



Tesis - RC 142501

Analisis Kualitas Perjalanan Akses Bandara Internasional Juanda Terkait Perkembangan Tata Guna Lahan Kota Surabaya

YOANITA EKA RAHAYU
NRP 3114 206 008

DOSEN PEMBIMBING
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN DAN REKAYASA TRANSPORTASI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016



Tesis - RC142501

Analysis of Quality of Travel for Juanda International Airport Access Due To Land Use Developments in Surabaya City

YOANITA EKA RAHAYU
NRP 3114 206 008

SUPERVISOR
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

MAGISTER PROGRAM
TRANSPORTATION ENGINEERING AND MANAGEMENT
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

Telah disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Teknik (M.T.)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

YOANITA EKA RAHAYU

3114206008

Tanggal Ujian : 21 Juni 2016

Periode Wisuda : September 2016

Disetujui oleh:



1. Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.

(Pembimbing)

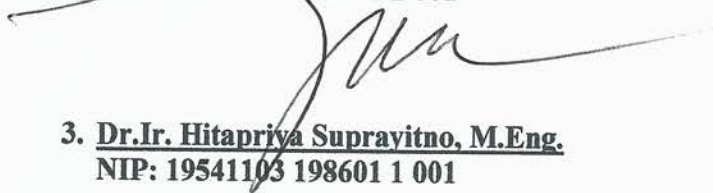
NIP: 19690224 199512 2 001



2. Ir. Hera Widayastuti, M.T., Ph.D.

(Penguji)

NIP: 19600828 198701 2 001



3. Dr. Ir. Hitapriya Supravitno, M.Eng.

(Penguji)

NIP: 19541103 198601 1 001



Direktur Program Pascasarjana,


Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19601202 198701 1 001

ANALISIS KUALITAS PERJALANAN AKSES BANDARA INTERNASIONAL JUANDA TERKAIT PERKEMBANGAN TATA GUNA LAHAN KOTA SURABAYA

Nama : Yoanita Eka Rahayu
Mahasiswa ID : 3114 206 008
Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan waktu, transportasi dan penggunaan lahan menjadi bagian yang tidak terpisahkan. Untuk mengukur tingkat keberhasilan kinerja dari sistem transportasi diperlukan beberapa indikator. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kualitas perjalanan antara lain waktu tempuh dan kecepatan. Terkait dengan situasi ini, maka perlu dilakukan penelitian mengenai seberapa besar pengaruh perubahan tata guna lahan Kota Surabaya terhadap berubahnya waktu perjalanan akses menuju Bandara Internasional Juanda. Perubahan tata guna lahan diamati dengan menggunakan citra satelit Google Earth untuk mengetahui perubahan volume penggunaan *land use* pada tahun 2010-2015. Sedangkan untuk mendapatkan analisis derajat kejenuhan diperoleh dari penggunaan kecepatan sebagai variabel penentu DS pada grafik MKJI. Dari hasil analisis perhitungan secara keseluruhan didapatkan volume bangkitan tahun 2010 yang paling besar terdapat di Jl. Mayjend Sungkono yaitu 1910,87 smp/jam dan tahun 2015 sebesar 3693,41 smp/jam. Perubahan nilai DS tahun 2010 dan 2015 persentase kenaikan paling besar terdapat di jalan dengan kelas Kolektor Primer sebesar 42% dan Arteri Primer sebesar 30%, sehingga diketahui nilai volume perubahan *land use* pada tahun 2010-2015 yang tertinggi terjadi di Jl. Ahmad Yani sebesar 38.739,86 smp/jam. Perhitungan analisis kualitas perjalanan didapatkan perubahan nilai *travel time* akses menuju bandara (T1) pada tahun 2010 dan 2015 yang paling signifikan terjadi di rute 6 dengan perubahan waktu tempuh sebesar 14 menit dan setelah dioperasikannya Terminal 2, perbedaan nilai *travel time* akses menuju bandara (T1 dan T2) pada tahun 2015 diketahui yang paling signifikan terjadi di rute 4 dengan perubahan waktu tempuh sebesar 18 menit. Perubahan nilai waktu tempuh rute akses menuju bandara disimpulkan terdapat beberapa rute yang tidak mempunyai perubahan pada *land use* tetapi dapat dijadikan sebagai alternatif rute pilihan dengan waktu tempuh perjalanan yang lebih singkat. Hal itu diperkuat dari penggambaran grafik yang dilakukan pada tahun 2010 dan 2015 rute 1,2,3,4 dan 11 yang melewati Jalan Tol/Jalan Bebas Hambatan terbilang tidak mempunyai perubahan waktu tempuh yang signifikan selama 5 tahun.

Kata kunci: kualitas perjalanan, bangkitan, akses bandara, waktu tempuh (*travel time*), kecepatan, derajat kejenuhan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ANALYSIS OF QUALITY OF TRAVEL FOR JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT ACCESS DUE TO LAND USE DEVELOPMENTS IN SURABAYA CITY

Name : Yoanita Eka Rahayu
Student Identity Number : 3114 206 008
Supervisor : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

ABSTRACT

Along with the time development, transportation and land use becomes an integral part. To measure the success rate the performance of the transportation system required several indicators. Some factors that may affect the level of quality of the trip include travel time and speed. Related to this situation, it is necessary to do research on how much influence land use change Surabaya to changing travel time access to Juanda International Airport. Land use changes observed using Google Earth satellite imagery to pinpoint which changes the volume of land use in 2010-2015. Meanwhile, to get the analysis of the degree of saturation obtained from the speed as the determining variable in the chart MKJI DS. From the analysis of the overall calculation of the volume of seizures in 2010 found that most of these are in Jl. Mayjend Sungkono is 1910.87 smp/hours and 2015 amounted to 3693.41 smp/hours. Changes in the value of DS 2010 and 2015 the greatest percentage increase are on the road with a grade of 42% Primary collectors and primary artery by 30%, in order to know the value of volume changes in land use in 2010-2015 were highest in Jl. Ahmad Yani amounting to 38739.86 smp/hours. Calculation analysis of the ride quality is obtained changes in the value of travel time access to the airport (T1) in 2010 and 2015 the most significant occurred on Route 6 with changes in travel time by 14 minutes and after the operation of Terminal 2, the difference in the value of travel time access to the airport (T1 and T2) in 2015 known most significant happening in these 4 with changes in travel time by 18 minutes. Changes in the value of travel time access to the airport concluded there are some who do not have these changes in land use but can be used as an alternate route selection with travel time shorter. It strengthened from a graphical representation conducted in 2010 and 2015 s 1,2,3,4 and 11 passing through the Toll Road / Highway regarded not have a significant change in travel time for 5 years.

Keywords: quality of travel, trip generation, access to the airport, travel time , speed, degree of saturation.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah. Rasa syukur tak terhingga penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat, petunjuk, dan pertolongan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Analisis Kualitas Perjalanan Akses Bandara Juanda Terkait Perkembangan Tata Guna Lahan Kota Surabaya”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Magister Teknik pada Bidang Keahlian Manajemen dan Rekayasa Transportasi, Program Studi Pascasarjana Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak atas segala bantuan dan dorongan, serta dedikasinya yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan dan menyusun tesis ini hingga selesai. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Kedua Orangtuaku, terima kasih untuk doa kepada ananda, semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan pada beliau yang tercinta.
2. Suamiku, terima kasih atas semua kesabaran, doa, dan dukungannya selama ini.
3. Ibu Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu di tengah kesibukannya untuk membimbing penulis.
4. Ibu Ir. Hera Widyastuti, M.T., Ph.D. dan Bapak Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran serta masukan demi kesempurnaan tesis ini.
5. Seluruh staf pengajar Bidang Keahlian Manajemen dan Rekayasa Transportasi Program Studi Pascasarjana Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS.
6. Seluruh staf kependidikan Program Studi Pasca Sarjana Teknik Sipil (Pak Fauzi, Pak Robin, Ibu Lusi)

7. Ibu Ami Asparini, atas dukungan kepada penulis untuk menempuh dan melanjutkan pendidikan.
8. Teman-teman 13MRT'14 (Barry, Kak Iif, Agit, Dharma, Bang Zul, Boy, Putri, Fitri, Roro, Muthe, Vera, Okta) atas bantuan dan dukungan semangat yang diberikan.
9. Sahabat terbaik, Sisil dan Rina yang selalu memberi semangat penulis.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Kekurangan adalah sebuah keniscayaan. Sebagai tanggung jawab atas segala kekurangan, penulis membuka diri untuk segala kritik dan saran yang konstruktif atas tulisan ini. Penulis juga berharap akan ada penelitian-penelitian selanjutnya yang dapat menyempurnakan dan memperbaiki segala kekurangan yang ada pada penelitian ini. Kesempurnaan hanya milik Yang Maha Sempurna, Allah SWT.

Surabaya, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	<u>i</u>
ABSTRAK	<u>iii</u>
ABSTRACT	<u>v</u>
KATA PENGANTAR.....	<u>vii</u>
DAFTAR ISI.....	<u>ix</u>
DAFTAR GAMBAR.....	<u>xiii</u>
DAFTAR TABEL.....	<u>xv</u>
DAFTAR NOTASI.....	<u>xvii</u>
BAB 1 PENDAHULUAN	<u>1</u>
1.1 Latar Belakang.....	<u>1</u>
1.2 Rumusan Masalah.....	<u>3</u>
1.3 Tujuan Penelitian	<u>4</u>
1.4 Batasan Masalah	<u>4</u>
1.5 Manfaat Penelitian	<u>5</u>
1.6 Lokasi Studi	<u>5</u>
1.7 Sistematika Penulisan	<u>5</u>
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	<u>7</u>
2.1 Akses Bandara	<u>7</u>
2.2 Moda Akses Bandara	<u>7</u>
2.3 Bangkitan Perjalanan (Trip Generation).....	<u>8</u>
2.4 Waktu Tempuh	<u>12</u>
2.4.1 Perubahan Travel Time dari Waktu ke Waktu.....	<u>13</u>
2.4.2 Hubungan antara Waktu tempuh (<i>Travel time</i>) dengan Derajat Kejenuhan (<i>DS</i>).....	<u>15</u>
2.4.2.1 Analisis Kecepatan Arus Bebas (FV).....	<u>17</u>
2.5 Hubungan Transportasi dengan Tata Guna Lahan	<u>21</u>
2.6 Jaringan Jalan Kota Surabaya Saat ini dan Rencana Pengembangannya.....	<u>22</u>

2.6.1	Alternatif Akses Bandara Dalam Jaringan Transportasi Kota Surabaya	22
2.7	Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas Dengan Menggunakan Model Pertumbuhan Geometrik	23
2.8	Rangkuman Sintesa Pustaka	23
BAB 3	METODOLOGI.....	25
3.1	Tujuan Metodologi	25
3.2	Diagram Alir Metodologi	25
3.4	Metodologi Yang Digunakan.....	20
3.4.1	Tahap Persiapan	20
3.4.2	Studi Literatur	20
3.4.3	Metode Pengumpulan Data.....	20
3.4.4	Metode Analisis	21
BAB 4	ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA.....	33
4.1	Populasi Penduduk dan Kendaraan Kota Surabaya.....	33
4.2	Pemilihan Rute.....	34
4.3	Menentukan Bangkitan Berdasarkan Land Use Tahun 2010 dan 2015.....	37
4.3.1	Volume Bangkitan dari Penggunaan Lahan pada Beberapa Ruas Jalan Akses Menuju Bandara.....	38
4.4	Perhitungan Kinerja Jaringan Jalan Rute Akses menuju Bandara Juanda (T1 dan T2)	44
4.4.1	Perhitungan volume lalu lintas dan prediksi pertumbuhannya pada tahun 2015	44
4.4.2	Perhitugan Kapasitas Jalan (C) dan Derajat Kejenuhan (DS).....	46
4.4.3	Analisis Kenaikan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) berdasarkan pada Kelas Jalan.	47
4.4.4	Perhitungan Analisis Kecepatan Arus Bebas.....	48
4.4.5	Perhitungan Kecepatan Rata-rata, DS dan Waktu Tempuh.....	50
4.5	Analisis Perubahan Σ <i>Traffic</i> Akibat Perubahan <i>Land Use</i>	57
4.6	Analisis Kualitas Perjalanan	59

4.6.1 Analisis Perubahan Nilai Travel Time Rute Akses Bandara Pada Tahun 2010 dan 2015.....	<u>59</u>
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	<u>75</u>
5.1 Kesimpulan	<u>75</u>
5.2 Saran	<u>76</u>
DAFTAR PUSTAKA	<u>77</u>
LAMPIRAN	

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Penggunaan Lahan dan Jaringan Jalan Kota Surabaya Tahun 2010 dan Tahun 2015 dengan menggunakan Citra Satelit.....	<u>2</u>
Gambar 2.1	Waktu Tempuh (Anindyawati,2005).....	<u>12</u>
Gambar 2.2	Karakteristik Variasi Travel Time (Sumber: Istighfaroh, 2015) ...	<u>14</u>
Gambar 2.3	Peta Isochrone Menuju Bandara Internasional Juanda (Sumber: Istighfaroh, 2015)	<u>15</u>
Gambar 2.4	Perilaku lalu lintas pada jalan perkotaan. Ukuran kota 1-3 juta (Sumber: MKJI 1997).....	<u>17</u>
Gambar 2.5	Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD (Sumber: MKJI 1997).....	<u>18</u>
Gambar 2.6	Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah (Sumber: MKJI 1997).....	<u>19</u>
Gambar 2.7	Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan dua lajur dua arah tak terbagi (Sumber: MKJI 1997) ...	<u>20</u>
Gambar 2.8	Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan empat/enam lajur dua arah terbagi (Sumber: MKJI 1997)	<u>20</u>
Gambar 3.1	Diagram alir Metodologi Penelitian	<u>26</u>
Gambar 3.2	Tools pengubah waktu pada Goggle Earth.....	<u>29</u>
Gambar 3.3	Slider penggeser waktu dari saat ini kembali menuju tahun yang dituju.....	<u>29</u>
Gambar 4.1	Pertumbuhan populasi penduduk Kota Surabaya Tahun 2002-2014	<u>33</u>
Gambar 4.2	Perbedaan volume kendaraan menurut survey Badan Pusat Statistik dan Badan Lingkungan Hidup Kota Surabaya	<u>34</u>
Gambar 4.3	Rute pilihan menuju Bandara Juanda	<u>35</u>
Gambar 4.4	Grafik Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda (T1) Tahun 2010 dan 2015	<u>72</u>

Gambar 4.5	Grafik Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda (T2) Tahun 2015	<u>70</u>
Gambar 4.6	Grafik Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda (T1 dan T2) Tahun 2015	<u>73</u>

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Angka Bangkitan Lalu Lintas	<u>10</u>
Tabel 2.2	Perkiraan Bangkitan Pergerakan Untuk Kegiatan yang Bervariasi	<u>10</u>
Tabel 2.3	Angka Bangkitan Lalu Lintas Untuk Perkantoran dan Pertokoan...	<u>10</u>
Tabel 2.4	Angka Bangkitan Lalu Lintas Berdasarkan Aktivitas Tata Guna Lahan	<u>11</u>
Tabel 2.5	Sintesa Standard Bangkitan Penggunaan Lahan.....	<u>11</u>
Tabel 2.6	Rangkuman Sintesa Pustaka	<u>24</u>
Tabel 4.1	Rute akses menuju Bandara Juanda tahun 2014	<u>35</u>
Tabel 4.2	Standard Angka Bangkitan	<u>38</u>
Tabel 4.3	Volume Bangkitan Dari Kegiatan Penggunaan Lahan pada Jalan Ahmad Yani tahun 2010	<u>39</u>
Tabel 4.4	Volume Bangkitan Dari Kegiatan Penggunaan Lahan pada Jalan Ahmad Yani tahun 2015	<u>40</u>
Tabel 4.5	Total Volume Bangkitan Tahun 2010 dan 2015	<u>43</u>
Tabel 4.6	Perhitungan jumlah kendaraan dalam LHR menjadi satuan mobil penumpang (smp)	<u>44</u>
Tabel 4.7	Data volume lalu lintas Jalan Mastrip dari tahun 2007-2014	<u>45</u>
Tabel 4.8	Hasil perhitungan volume lalu lintas tahun 2015 dengan menggunakan model pertumbuhan geometrik.....	<u>46</u>
Tabel 4.9	Hasil perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)	<u>47</u>
Tabel 4.10	Analisis Kenaikan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2010 dan 2015 berdasarkan Kelas Jalan dalam (%)	<u>48</u>
Tabel 4.11	Perhitungan Analisis Kecepatan Arus Bebas pada Ruas Jalan menuju Bandara	<u>49</u>
Tabel 4.12	Perhitungan Nilai DS (2010) dengan Menggunakan Variabel Kecepatan.....	<u>51</u>
Tabel 4.13	Perhitungan Nilai DS (2015) dengan Menggunakan Variabel Kecepatan.....	<u>53</u>

Tabel 4.14	Perhitungan Kecepatan Rata-rata dan Waktu Tempuh Tahun 2010 dan 2015.....	<u>55</u>
Tabel 4.15	Perubahan $\Sigma Traffic$ Akibat Perubahan <i>Land Use</i>	<u>57</u>
Tabel 4.16	Travel Time Rute Akses Menuju Bandara Juanda Tahun 2010 (T1)	<u>59</u>
Tabel 4.17	Travel Time Rute Akses Menuju Bandara Juanda Tahun 20115 (T1&T2).....	<u>63</u>
Tabel 4.18	Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda Tahun 2010 dan 2015 (T1)	<u>71</u>
Tabel 4.19	Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda Tahun 2015 (T2) ..	<u>72</u>

DAFTAR NOTASI

C	Kapasitas (smp/jam)
C_0	Kapasitas Dasar
DS	Derajat Kejenuhan
FC_w	Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
FC_{SP}	Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi
FC_{SF}	Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kerb
FC_{CS}	Faktor penyesuaian ukuran Kota
FFV_{CS}	Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota
FV	Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
FV_0	Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati
FV_w	Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)
FFV_{SF}	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kerb penghalang
FFV_w	Penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas dan bahu jalan (km/jam)
n	Jumlah tahun pada periode tertentu/selisih tahun
P_n	Jumlah LHR pada tahun ke n
P_0	Jumlah LHR awal
Q	Volume Lalu Lintas (smp/jam)
r	Tingkat pertumbuhan LHR (%)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan tata guna lahan (*land use*) di kota-kota besar tumbuh dengan cepat. Pesatnya perkembangan atau pertumbuhan mengakibatkan munculnya berbagai kegiatan beraneka ragam, dan apabila berkembang dengan tidak terkendali akan berdampak pada salah satunya adalah gangguan lalu lintas (Miro, 1997). Seringkali, perkembangan itu tidak selalu diiringi dengan perubahan dan penataan jaringan jalan yang baik. Sedangkan setiap perubahan guna lahan dipastikan akan membutuhkan peningkatan yang diberikan oleh sistem transportasi dari kawasan yang bersangkutan (Black, 1981) dan dapat disimpulkan bahwa guna lahan memiliki pengaruh terhadap sistem jaringan transportasi.

Seiring dengan perkembangan waktu, transportasi dan penggunaan lahan menjadi bagian yang tidak terpisahkan. Di dalam sistem transportasi, tujuan perencanaan adalah menyediakan fasilitas untuk pergerakan penumpang dan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Sedangkan di dalam penggunaan lahan, tujuan dari perencanaan adalah untuk tercapainya fungsi bangunan dan harus menguntungkan. Pengembangan lahan tidak akan terjadi tanpa sistem transportasi, sedangkan sistem transportasi tidak mungkin disediakan apabila tidak melayani kepentingan ekonomi atau aktivitas pembangunan.

Perkembangan sebuah kota berjalan secara dinamik, mengikuti perkembangan sosial-ekonomi perkotaan itu sendiri. Hal utama dalam masalah pola perjalanan di daerah perkotaan adalah adanya hubungan antara tempat asal dan tujuan, yang memperlihatkan adanya lintasan, kendaraan dan kecepatan. Pola perjalanan di daerah perkotaan dipengaruhi oleh tata letak pusat-pusat kegiatan di perkotaan (pemukiman, perbelanjaan, perkantoran, sekolah, rumah sakit, dan lain-lain). Selain itu dampak dari perubahan tata guna lahan atau bertambahnya suatu bangunan berpengaruh pada pembebasan lahan untuk pembuatan jalan baru bagi

sarana transportasi; dengan demikian tata guna lahan diubah untuk keperluan transportasi yang berpotensi dalam mengubah tata guna lahan secara parsial.

Untuk mengukur tingkat keberhasilan kinerja dari sistem transportasi diperlukan beberapa indikator. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kualitas perjalanan antara lain waktu tempuh dan kecepatan. Peninjauan mengenai kualitas perjalanan akses bandara sangat penting dikarenakan kelancaran, ketepatan dan aksesibilitas menuju bandara secara tidak langsung akan berdampak pada laju perekonomian kota secara menyeluruh.

Pertumbuhan perekonomian di Jawa Timur, khususnya Kota Surabaya tidak luput dari keberadaan dan aktivitas yang terjadi di Bandara Internasional Juanda. Bandara Internasional Juanda merupakan pintu gerbang untuk lalu lintas udara baik nasional maupun internasional di Kota Surabaya, dengan total luas bandara 477,3 ha dan dilengkapi dengan 2 gedung terminal yang mampu menampung sekitar 12,5 juta penumpang/tahun.

Perkembangan Kota Surabaya jelas diikuti dengan pertumbuhan (*demand*) dari Bandara Internasional Juanda. Hal ini membuat semakin besarnya tarikan dan bangkitan terhadap pergerakan transportasi akses menuju maupun keluar dari bandara. Untuk itu dibutuhkan integrasi antara pola penggunaan lahan dan jaringan jalan di Surabaya. Berikut merupakan gambaran dari peta penggunaan lahan dan jaringan jalan kota Surabaya tahun 2010 dan 2015 dengan pengamatan langsung melalui citra satelit Google Earth.

a) Tahun 2010

b) Tahun 2015



Gambar 1.1 Peta Penggunaan Lahan dan Jaringan Jalan Kota Surabaya Tahun 2010 dan Tahun 2015 dengan menggunakan Citra Satelit

Pada gambar 1.1 menunjukkan bahwa ada penambahan akses pada jaringan jalan area Surabaya Timur. Penambahan jaringan jalan tersebut selain untuk mengurai kemacetan juga dapat digunakan sebagai alternatif akses untuk menuju bandara.

Permasalahan terjadi ketika perubahan penggunaan tata guna lahan sepanjang perjalanan akses menuju bandara tidak seimbang dengan perubahan sistem jaringan transportasi yang ada, dan berpengaruh terhadap tingkat pelayanan terutama pada jalan akses menuju bandara. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai kualitas perjalanan adalah waktu perjalanan (*travel time*). Tingkat kepadatan lalu lintas pada jalan akses menuju bandara akan berdampak pada berkurangnya kecepatan tempuh kendaraan yang mengakibatkan bertambahnya waktu perjalanan yang dibutuhkan. Terkait dengan situasi ini, maka perlu dilakukan penelitian mengenai seberapa besar pengaruh perubahan tata guna lahan Kota Surabaya terhadap berubahnya waktu perjalanan akses menuju Bandara Internasional Juanda.

1.2 Rumusan Masalah

Perubahan penggunaan lahan di daerah perkotaan terjadi sangat dinamis. Perubahan peruntukan lahan berpengaruh pada tarikan dan bangkitan kendaraan, yang mempengaruhi derajat kejenuhan (*degree of saturation*) selanjutnya disingkat DS) jalan tersebut. Peningkatan nilai DS berarti juga meningkatkan waktu perjalanan. Waktu perjalanan akses bandara diperlukan tingkat reability yang tinggi bagi calon penumpang pesawat untuk menjamin ketepatan waktu tiba di bandara dan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan yang terjadi pada *land use* terhadap waktu perjalanan, maka penelitian ini disusun dengan melalui penyelesaian permasalahan berikut :

1. Bagaimana menentukan bangkitan berdasarkan *land use* sesuai dengan koefisien dari beberapa peneliti untuk tahun 2010 dan 2015 ?
2. Bagaimana menentukan perubahan DS tahun 2010 dan 2015 ?
3. Bagaimana perubahan $\Sigma traffic$ akibat perubahan *land use* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Perubahan tata guna lahan akan mempengaruhi kualitas perjalanan. Tujuan thesis ini adalah mengetahui besar pengaruh tersebut. Untuk mengetahui besar pengaruh tersebut dilakukan analisis dengan tujuan sebagai berikut :

1. Menentukan bangkitan berdasarkan *land use* sesuai dengan koefisien dari beberapa peneliti untuk tahun 2010 dan 2015.
2. Menentukan perubahan DS tahun 2010 dan 2015.
3. Menentukan perubahan Σ traffic akibat perubahan *land use*

1.4 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan pembahasan dengan topik penelitian yang diambil mengingat kompleksnya permasalahan yang ada, maka penelitian ini mengambil batasan masalah yang meliputi:

1. Bangkitan pergerakan akibat penggunaan lahan hanya difokuskan pada ruas jalan yang mempunyai perubahan signifikan pada tahun 2010 dan 2015
2. Untuk data *travel time* saat ini menggunakan data sekunder dari penelitian sebelumnya.
3. Pemilihan 11 rute pilihan didapatkan dari penelitian sebelumnya yang dikhususkan pada kelas jalan Arteri dan Kolektor saja.
4. Rute menuju T1 dan T2 diarahkan melewati Tol dikarenakan tidak mempunyai volume lalu lintas wilayah Sidoarjo.
5. Tidak memperhitungkan pemilihan moda transportasi apa yang dipilih.

1.5 Manfaat Penelitian

Studi ini memberikangambaran kualitas perjalanan pada rute-rute akses menuju bandara terkait dengan adanya perkembangan perencanaan pola tata ruang di Surabaya. Diharapkan juga dapat menggambarkan formula yang mendeskripsikan mengenai kualitas perjalanan pada akses menuju bandara yang dipengaruhi oleh pertumbuhan penumpang pesawat dan perkembangan tata guna lahan (*land use*). Dengan diketahui pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap kualitas perjalanan akses bandara, dapat menambah pengetahuan dalam hal :

1. Kualitas perjalanan yang direpresentasikan dengan kesesuaian waktu aktual dibandingkan dengan waktu rencana untuk jalan yang terdapat pada rute akses bandara.
2. Besaran pengaruh perubahan *land use* terhadap tingkat kemacetan pada rute yang ditentukan yang ditetapkan dalam LOS.
3. Acuan dalam prediksi pengadaan moda transportasi massal yang menjamin ketepatan waktu perjalanan.

1.6 Lokasi Studi

Dalam penelitian ini, lokasi studi yang diambil adalah Kota Surabaya dan Bandara Internasional Juanda. Lokasi yang dimaksud adalah sama dengan yang disajikan pada Gambar 1.1 – 1.2.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini adalah :

▪ BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, lokasi studi penelitian serta sistematika penulisan. Bab pendahuluan dimaksudkan untuk memberikan gambaran pada penelitian yang dilakukan.

▪ BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menuliskan mengenai tinjauan teori dan literatur berkaitan dengan penelitian untuk menghasilkan variabel penelitian. Pada bab tinjauan pustaka juga disajikan beberapa ulasan studi terdahulu untuk menunjukkan keterbaruan dan kontribusi penelitian.

▪ BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tujuan metodologi itu sendiri, tahap persiapan penelitian, diagram alir metodologi/kerangka berpikir dan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Dalam bab 3 ini, semua data yang dikumpulkan untuk kepentingan analisis juga di sajikan.

- **BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang pengolahan data yang dilakukan adalah data perubahan tata guna lahan, analisis nilai DS dan prediksi kualitas perjalanan tahun 2010 dan 2015.

- **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini memuat rincian kesimpulan serta saran untuk kajian lanjutan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Akses Bandara

Dalam perencanaan sistem akses bandara, perencana harus memperhitungkan bahwa sistem akses menuju bandara tidak hanya digunakan oleh para pengguna transportasi udara saja. Hal itu ditunjukkan dari keberagaman populasi bandara diantaranya pelaku bisnis, pengantar maupun penyambut, pengunjung, pegawai bandara, petugas personil kargo dan orang yang memberikan berbagai layanan ke bandara

Pada umumnya, perencanaan bandara biasanya tidak memiliki kontrol terhadap fasilitas akses luar bandara. Banyak kasus yang menyebutkan bahwa perencanaan dan desain dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas yang dapat dihasilkan oleh aktivitas dari bandara. Rute akses menuju bandara harusnya mampu menyediakan kapasitas untuk arus puncak dari bandara yang meliputi penumpang, pekerja, maupun pengunjung dari bandara (Norman et. al, 2011).

Pada jaringan jalan menuju Bandara Internasional Juanda belum didukung oleh penyediaan moda akses yang baik. Hal itu dapat dilihat dari ketidakberagaman moda transportasi yang dapat digunakan untuk menuju ke bandara. Akibatnya, masyarakat akan memilih menggunakan kendaraan pribadi yang kemudian akan berdampak pada pembebanan jaringan jalan akses menuju bandara.

2.2 Moda Akses Bandara

Bandara merupakan simpul transportasi yang mempunyai peranan penting dalam mendorong penyelenggaraan transportasi antar moda karena sifatnya yang tidak bisa mencapai titik tujuan akhir, yang artinya bandara menjadi simpul perpindahan berbagai moda transportasi.

Sistem antarmoda adalah mendorong terjadinya transportasi tanpa hambatan (*seamless*), efisien dan berlanjut (*sustainable*), yang dapat mencakup:

1. Mengurangi biaya dan meningkatkan tingkat pelayanan yang diminta dalam angkutan barang dan penumpang dengan menggunakan masing-masing moda dalam fungsinya yang paling tepat;
2. Mengurangi beban dari infrastruktur dan meningkatkan efisiensi total dengan berganti moda yang memiliki kapasitas lebih besar;
3. Mengurangi biaya dan waktu serta ketidaknyamanan berkaitan dengan perpindahan antar moda;
4. Meningkatkan produktivitas ekonomi dan efisiensi, sehingga meningkatkan nilai kompetitif dari produk pada tingkat regional dan nasional;
5. Mengurangi tingkat penggunaan energi, serta meningkatkan kualitas lingkungan.

Beberapa moda akses yang telah tersedia dapat dirancang untuk memenuhi berbagai kebutuhan pengguna bandara dan mencocokkan kondisi bandara yang beragam di seluruh dunia. Mobil pribadi (*automobile*) merupakan moda akses paling umum yang sering digunakan. Hal ini disebabkan karena mobil pribadi mempunyai fleksibilitas yang tinggi dengan faktor kenyamanan dari gerakan asal-tujuan secara langsung. Selain mobil pribadi terdapat beberapa moda akses yang sering digunakan antara lain taxi, *charter bus*, *urban bus*, *limousine* dan bus spesial, *conventional railway*, *conventional urban rapid transit*, *specialized rail system* dan *high speed ground transport*, *VTOL links*, dan *waterborn modes* (Ashford et. al, 2011).

2.3 Bangkitan Perjalanan (*Trip Generation*)

Estimasi perjalanan dari kendaraan sangat dibutuhkan dalam beberapa proses analisis maupun proses pengambilan keputusan. Karena perubahan dalam estimasi menimbulkan dampak secara signifikan. Bangkitan perjalanan (*trip generation*) secara umum dikhususkan dalam perencanaan untuk pengembangan dan perencanaan kota (NCHRP, 2013).

Bangkitan pergerakan (*trip generation*) adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 1997). Sebuah bangkitan perjalanan mengembangkan hubungan antara perjalanan kendaraan dan karakteristik penggunaan lahan. Bangkitan perjalanan digunakan untuk menganalisis beberapa faktor antara lain; mempertimbangkan tata guna lahan dan karakteristik sosio-ekonomi; menganalisis bangkitan perjalanan dari penggunaan lahan secara spesifik; zonasi dan aplikasi perencanaan tata guna lahan dan mengukur sistem transportasi (Tripi, 2011).

Dalam bangkitan pergerakan diperlukan adanya pembagian zona untuk memudahkan sebuah permodelan. Pembagian zona terdiri dari zona internal (di dalam wilayah kajian) dan zona eksternal (zona diluar wilayah kajian yang memiliki pengaruh). Dengan terbentuknya sistem zona tersebut, maka sifat pergerakan dapat dikelompokkan sebagai berikut (Charky, 2015) :

- a. Pergerakan di dalam zona
- b. Pergerakan antar zona internal
- c. Pergerakan antar zona internal dan eksternal
- d. Pergerakan antar zona eksternal (dikenal dengan *through traffic*)

Terdapat teori lain yang menyebutkan bahwa besarnya bangkitan/tarikan suatu guna lahan ditentukan oleh luas lantai bangunan dan jenis penggunaan lahan (Institute of Transportation Engineers, 1992). Bangkitan pergerakan yang dihasilkan oleh kawasan komersial akan lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan perkantoran karena intensitas penggunaan lahannya tinggi dan menarik pergerakan orang yang lebih tinggi. Sehingga tiap jenis aktivitas di suatu guna lahan dengan luas tertentu akan memberikan dampak yang berbeda dalam menghasilkan produksi/tarikan perjalanan (Charky, 2015).

Sebuah bangkitan dan tarikan lalu lintas tergantung kepada dua aspek tata guna lahan yaitu jenis tata guna lahan dan jumlah aktivitas (intensitas) pada tata guna lahan tersebut (Tamin, 2000). Perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas akan menghasilkan jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan

waktu misalnya kend/jam. Berikut adalah tabel standard angka bangkitan dari beberapa jenis kegiatan dari penelitian terdahulu :

Tabel 2.1 Angka Bangkitan Lalu Lintas

No.	JenisKegiatan	Standard angka bangkitan (smp/jam)
1	Showroom	0,44
2	Minimarket alfamart	10,59
3	RSAL	0,25
4	Maspion square	2,05
5	SDN Margorejo	12,26
6	Perguruan Tinggi	1,98

Sumber: Charky, 2015

Tabel 2.2 Perkiraan Bangkitan Pergerakan Untuk Kegiatan yang Bervariasi

No.	Aktivitas Tata Guna Lahan	Angka Bangkitan (smp/100m ²)
1	Pasar swalayan	36
2	Pertokoan lokal	85
3	Pusat Pertokoan	38
4	Restoran siap santap	595
5	Restoran	60
6	Gedung Perkantoran	13
7	Rumah sakit	18
8	Perpustakaan	45
9	Daerah Industri	5

Sumber : Black (1978) dalam Tamin (1997)

Tabel 2.3 Angka Bangkitan Lalu Lintas Untuk Perkantoran dan Pertokoan

No.	Jenis Kegiatan	Angka Bangkitan (smp/jam)
1	Perkantoran	1
2	Pertokoan	1,45
3	Perhotelan	0,81

Tabel 2.3 (lanjutan)

No.	Jenis Kegiatan	Angka Bangkitan (smp/jam)
4	Permukiman	0,25
5	Apartemen	0,33

Sumber : Tamin, 2000

Tabel 2.4 Angka Bangkitan Lalu Lintas Berdasarkan Aktivitas Tata Guna Lahan

No.	Deskripsi Aktivitas tata guna lahan	Angka Bangkitan (smp/jam)
1	Pertokoan	8,73
2	Perkantoran	7,55
3	Perumahan	0,39
4	Bengkel	5,79
5	Bisnis lain/jasa	2,87
6	Rumah makan	5,4

Sumber : Isyana, 2010

Tabel 2.5 Sintesa Standard Bangkitan Penggunaan Lahan

No.		1	2	3	4
Sumber		JICA	Black	Tamin	Isyana
		(1987)	(1978)	(2000)	(2006)
Jenis Kegiatan	Perkantoran	0,23	13	1	7,55
	Pertokoan	0,63	85	1,45	8,71
	Perhotelan	-	-	0,81	-
	Perumahan	0,0096	-	0,25	0,39
	Apartemen	-	-	0,33	-
	Rumah makan	-	65	-	5,4
	Bisnis/jasa lain	-	-	-	2,87
	Bengkel	-	-	-	5,79
	Plaza	-	-	-	-
	Industri	0,05	5	-	-
	Pasar swalayan	-	136	-	-
	Rumah sakit	-	18	-	-
	Perpustakaan	-	45	-	-

Sumber : Charky, 2015

Perhitungan bangkitan pergerakan dilakukan pada setiap persil kegiatan/100 m². Dari sini kemudian akan dapat diketahui besaran bangkitan pada setiap persil jenis kegiatan penggunaan lahan. Dari hasil perhitungan tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui besar bangkitan pergerakan per kegiatan. Berikut adalah rumus untuk menghitung bangkitan dari jenis kegiatan :

$$\text{Bangkitan per jenis kegiatan} = \frac{\text{Luas lantai per jenis kegiatan} \times \text{Standard bangkitan}}{100 \text{ m persegi}} \quad (1)$$

Sumber: Tamin, 1997

2.4 Waktu tempuh (*Travel Time*)

Waktu tempuh merupakan waktu rata-rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu. Waktu tempuh dapat dirasakan dan diketahui secara langsung oleh pengguna jalan yaitu dengan mengamati waktu berjalan dari titik awal ruas sampai dengan titik akhir ruas jalan tersebut (Anindyawati, 2005).



Gambar 2.1 Waktu Tempuh (Anindyawati, 2005)

Keterangan : TT = Waktu Tempuh/Travel Time (jam) $\rightarrow t_0 - t_1$

L = Panjang segmen/Ruas (km)

Blunden dan Black (1984) seperti dikutip Tamin (1997: 52) menyatakan bahwa “Aksesibilitas adalah konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai lokasi tata guna lahan yang berinteraksi satu sama lain dan dicapai melalui sebuah sistem jaringan transportasi.

Dalam hal ini, penggunaan waktu tempuh merupakan kinerja yang baik untuk menyatakan tentang sebuah aksesibilitas. Seperti halnya dengan peruntukan lahan yang akan dijadikan sebagai bandara, lokasi yang akan ditetapkan harus sesuai dengan prosedur dan peraturan lalu lintas udara. Pemilihan lokasi untuk bandara biasanya tidak berada di pusat kota. Namun, meskipun berada pada tempat yang sedikit lebih jauh dari pusat kota, aksesibilitas menuju bandara dapat ditingkatkan dengan menyediakan sistem jaringan transportasi yang dapat dilalui dengan kecepatan tinggi sehingga waktu tempuh (*travel time*) nya menjadi lebih pendek.

Terdapat beberapa parameter perhitungan dalam penelitian kali ini, antara lain :

$$\text{Index Travel Time} = \frac{\text{Waktu perjalanan rencana}}{\text{Waktu perjalanan riil}}, \quad (2)$$

Penentuan waktu perjalanan rencana dan waktu perjalanan riil didapatkan dari,

$$\text{Waktu perjalanan rencana} = \frac{\text{Panjang segmen}}{\text{Kecepatan rencana}}, \quad (3)$$

$$\text{Waktu perjalanan riil} = \text{Lama perjalanan} + \text{waktu tundaan}, \quad (4)$$

2.4.1 Perubahan *Travel Time* dari Waktu ke Waktu

Menurut survey yang dilakukan pada penelitian sebelumnya (Istighfaroh, 2015) karakteristik *travel time* pada masing-masing rute menuju Bandara Internasional Juanda akan ditinjau dari segi jarak dan waktu yang berbeda diplotkan hasil survey perbandingan antar *travel time* dengan panjang rute pilihan. Dari hasil survey pada penelitian sebelumnya didapatkan variasi karakteristik *travel time* pada beberapa periode seperti yang tertera pada gambar berikut ini:



Gambar 2.2 Karakteristik Variasi Travel Time (Sumber: Istighfaroh, 2015)

Peta isochrone dibawah ini menunjukkan interval waktu setiap 10 menit. Dan warna merah menunjukkan waktu terdekat dari bandara Juanda

yaitu sejarak 10 menit. Dapat dilihat bahwa ada 8 warna pada peta isochrone *travel time* rencana menunjukkan jarak terjauh dapat dijangkau dalam 77 menit (Istighfaroh, 2015)



Gambar 2.3 Peta Isochrone Menuju Bandara Internasional Juanda (Sumber: Istighfaroh, 2015)

2.4.2 Hubungan antara Waktu tempuh (*Travel time*) dengan Derajat Kejenuhan (*DS*)

Waktu tempuh adalah total keseluruhan waktu yang diperlukan oleh suatu moda atau kendaraan dari daerah asal menuju daerah tujuan. Penentuan Waktu Tempuh (*Travel Time*) berhubungan erat dengan perhitungan Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*). Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai ratio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) pada bagian jalan tertentu.

Nilai DS merupakan besaran dasar yang menentukan kinerja lalu lintas (MKJI, 1997)

$$DS = Q/C \quad (5)$$

Keterangan : DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, perhitungan mengenai Kapasitas Jalan Kota dipengaruhi beberapa variabel antara lain; Kapasitas Dasar (C_0), Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w), Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi) (FC_{SP}), Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kerb (FC_{SF}), Faktor penyesuaian ukuran Kota (FC_{CS}).

$$C \text{ (smp/jam)} = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (6)$$

Dalam analisis perencanaan dan operasional (untuk meningkatkan) jalan perkotaan yang sudah ada, tujuannya sering kali untuk melakukan perbaikan kecil pada geometrik jalan agar dapat mempertahankan perilaku lalu lintas yang diinginkan. Gambar 2.4 menunjukkan hubungan antara kecepatan rata-rata kendaraan ringan (km/jam) dan arus lalu lintas total (kedua arah) pada berbagai tipe jalan perkotaan dengan hambatan samping rendah dan tinggi. Hasilnya menunjukkan rentang perilaku lalu lintas masing-masing tipe jalan, dan dapat digunakan sebagai sasaran perancangan atau alternatif anggapan, misalnya dalam analisis perencanaan dan operasional untuk meningkatkan ruas jalan yang sudah ada. Dalam hal seperti ini, perlu diperhatikan untuk tidak melewati derajat kejenuhan 0,75 pada jam puncak tahun rencana (MKJI, 1997).

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut :

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \quad (7)$$

dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

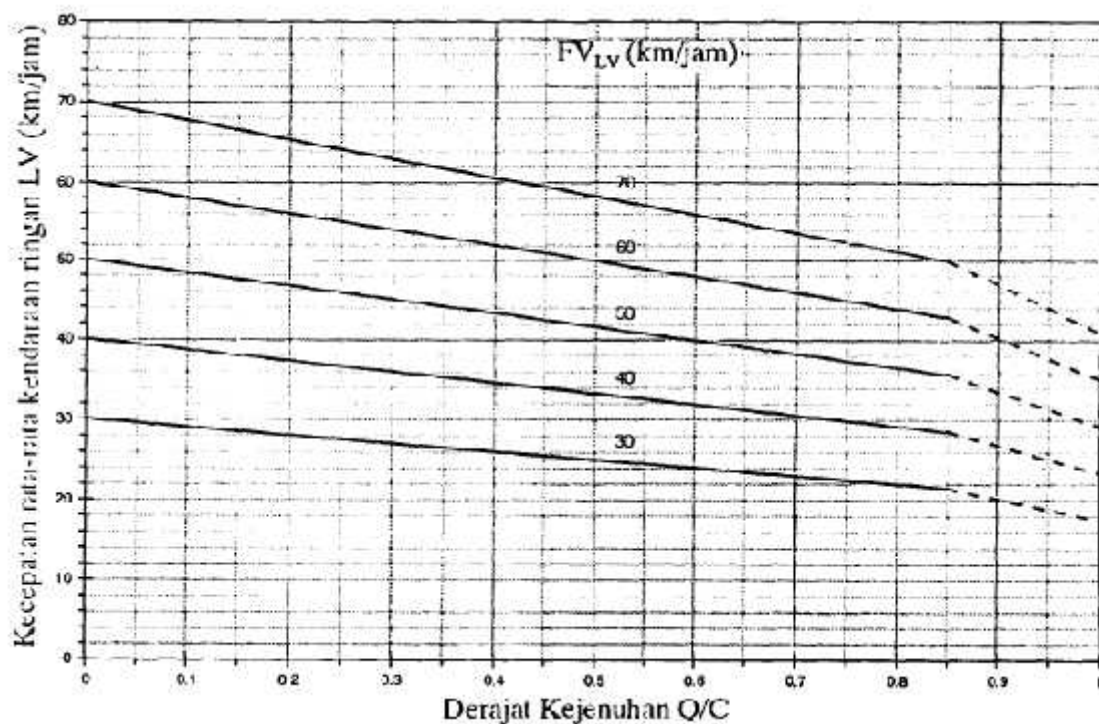
FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FV_w = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

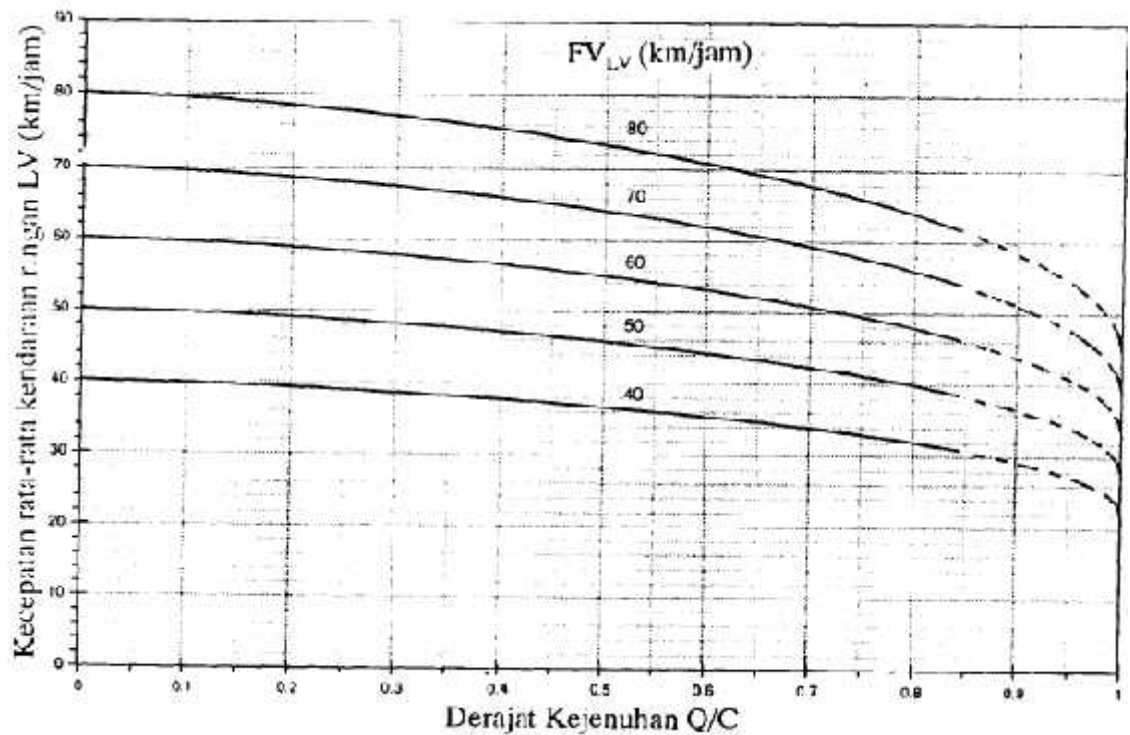
FFV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kerb penghalang

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Perhitungan analisis kecepatan arus bebas digunakan untuk pendekatan mencari nilai derajat kejenuhan seperti tergambar pada grafik dibawah ini.



Gambar 2.5 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD (Sumber: MKJI 1997)



Gambar 2.6 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah (Sumber: MKJI 1997)

Sedangkan untuk perhitungan kecepatan arus bebas pada jalan bebas hambatan, menggunakan persamaan sebagai berikut :

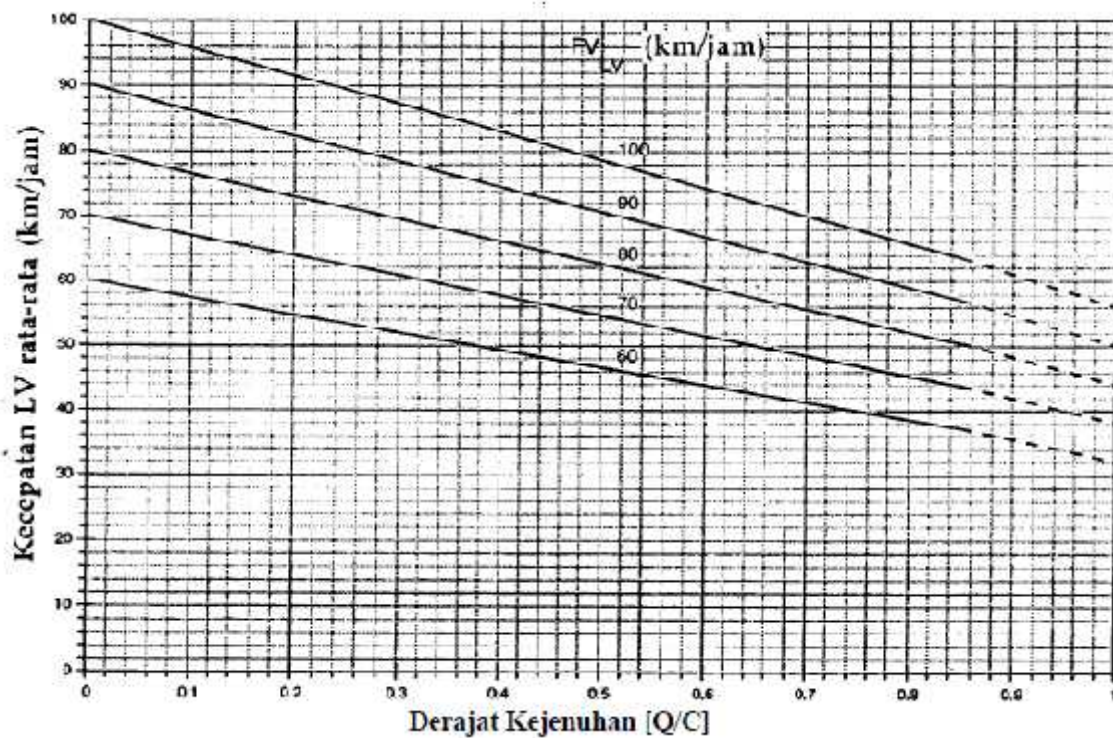
$$FV = FV_0 + FFV_w \quad (8)$$

dimana :

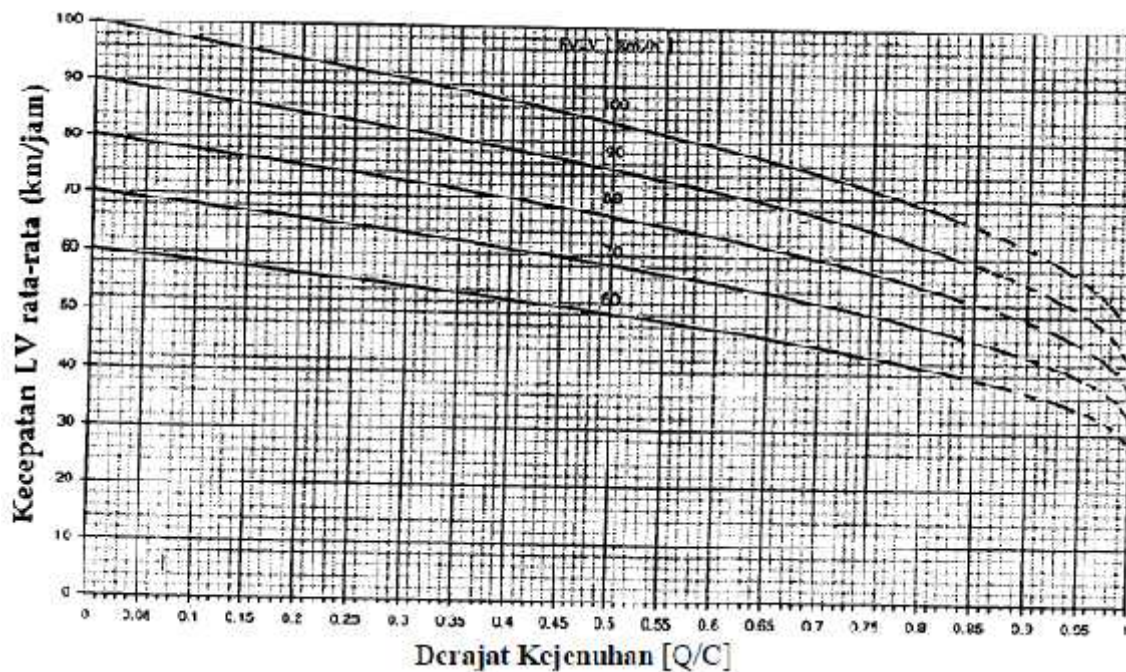
FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar bagi kendaraan ringan untuk kondisi jalan dan tipe alinyemen yang dipelajari

FFV_w = Penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas dan bahu jalan (km/jam)



Gambar 2.7 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan dua lajur dua arah tak terbagi (Sumber: MKJI 1997)



Gambar 2.8 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan empat/enam lajur dua arah terbagi (Sumber: MKJI 1997)

2.5 Hubungan Transportasi dengan Tata Guna Lahan

Tamin (1997) menjelaskan bahwa transportasi adalah suatu sistem yang terdiri dari prasarana atau sarana dan sistem pelayanan yang memungkinkan adanya pergerakan keseluruhan wilayah sehingga terakomodasi mobilitas penduduk, dimungkinkan adanya pergerakan barang, dan dimungkinkannya akses ke semua wilayah. Sedangkan tata guna lahan didefinisikan sebagai fungsi lahan yang ditentukan oleh kondisi alam maupun oleh campur tangan manusia, dan secara khusus sering merujuk pada pengelolaan lahan terhadap kebutuhan manusia (FAO,1999). Menurut Tamin (1997), setiap tata guna lahan atau sistem kegiatan mempunyai jenis kegiatan tertentu yang akan membangkitkan pergerakan dan akan menarik pergerakan dalam proses pemenuhan pergerakan. Sehingga transportasi dan tata guna lahan memiliki hubungan yang erat yang kemudian membentuk sebuah *land use system*.

Keterkaitan antara transportasi dengan tata guna lahan meliputi nilai lahan, aksesibilitas, bangkitan pergerakan dan kebutuhan transportasi. Adanya perubahan guna lahan akan berdampak pada meningkatnya nilai lahan tersebut yang kemudian menuntut peningkatan aksesibilitas juga meningkatkan bangkitan pergerakan pada wilayah tersebut. Dari paparan diatas dapat disimpulkan bahwa transportasi dan tata guna lahan memiliki keterkaitan yaitu mewujudkan sebuah pergerakan.

Pola yang mempengaruhi perencanaan penggunaan lahan transportasi, ditentukan oleh kesesuaian dari fasilitas transportasi termasuk jaringan jalan, area parkir, bandara, dan juga pola relativitas dari aksesibilitas dan peningkatan biaya di lokasi yang berbeda (ICF International, 2012). Evaluasi pola perubahan tata guna lahan harus dikontrol secara teratur. Apabila hal itu tidak dilakukan akan menyebabkan penambahan beban pada jaringan jalan. Peningkatan volume lalu lintas yang akan membebani segmen jalan apabila tidak didukung dengan kapasitas jalan akan menghasilkan pengurangan kecepatan kendaraan. Pengurangan kecepatan kendaraan disebabkan oleh kemacetan yang akan berdampak pada berkurangnya waktu perjalanan dari kendaraan tersebut.

2.6 Jaringan Jalan Kota Surabaya Saat ini dan Rencana Pengembangannya

Sebagai ibu kota Propinsi Jawa Timur dan sebagai pusat kegiatan ekonomi di Indonesia Timur, kota Surabaya mempunyai peran yang strategis di tingkat regional maupun nasional. Peran strategis tersebut berdampak kepada tingginya intensitas kegiatan perekonomian yang dari aspek transportasi akan menimbulkan bangkitan perjalanan antar wilayah di dalam kota maupun dari dan keluar kota Surabaya. Indikasi dari tingginya intensitas perjalanan itu adalah tingginya volume lalu lintas di ruas ruas yang ada.

Pola jaringan jalan utama di Surabaya pada dasarnya adalah berbentuk linier yang menghubungkan kawasan utara dan selatan (Tanjung Perak-Waru). Pola jaringan jalan tersebut terbentuk sesuai dengan catatan sejarah perkembangan Kota Surabaya. Sebagai sistem jaringan jalan peninggalan masa lalu, jaringan jalan di Kota Surabaya lebih dominan menghubungkan koridor Utara-Selatan Kota dan kurang mengantisipasi perkembangan yang terjadi pada koridor Barat-Timur Kota Surabaya.

Kurang memadainya jaringan jalan yang menyediakan akses Barat-Timur Kota Surabaya mengakibatkan lintasan ruteperjalanan yang jauh untuk perjalanan dari Barat-Timur dan sebaliknya. Namun upaya untuk lebih mengembangkan akses Barat-Timur saat ini sudah mulai dikembangkan meskipun pengembangan tersebut masih belum menyeluruh.

2.6.1 Alternatif Akses Bandara Dalam Jaringan Transportasi Kota Surabaya

Sebagai salah satu dari kota-kota besar di Indonesia, kota Surabaya berkembang dengan cukup pesat dari tahun ke tahun. Perkembangan tersebut terlihat dengan makin banyaknya lahan terbangun di Surabaya yang mengakibatkan kebutuhan akan transportasi semakin meningkat. Namun kekurangan pemerintah akan penyediaan prasarana serta sarana transportasi menyebabkan timbulnya permasalahan yang menyebabkan munculnya kemacetan di banyak titik di kota Surabaya.

Salah satu contoh fenomena dari permasalahan transportasi di Kota Surabaya adalah kemacetan. Kemacetan dalam akses menuju bandara merupakan permasalahan yang harus mendapat perhatian secara khusus. Saat ini akses menuju

bandara bukan hanya melewati jalur tengah dengan kelas jalan arteri primer saja. Saat ini jalur timur yaitu pada jalan Dr.Ir.Soekarno (MERR) menjadi solusi sementara untuk dijadikan sebagai alternatif akses dalam jaringan transportasi kota Surabaya menuju bandara Juanda.

2.7 Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas Dengan Menggunakan Model

Pertumbuhan Geometrik

Pertumbuhan lalu lintas menunjukkan bahwa dari tahun ke tahun terjadi peningkatan arus lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Terdapat beberapa metode/model dalam melakukan analisis tingkat pertumbuhan lalu lintas, salah satunya adalah menggunakan model pertumbuhan geometrik. Model ini merupakan perhitungan pertumbuhan lalu lintas menggunakan data (bunga majemuk). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (9)$$

Dimana:

P_n = Jumlah LHR pada tahun ke n

P_o = Jumlah LHR awal

r = Tingkat pertumbuhan LHR (%)

n = Jumlah tahun pada periode tertentu/selisih tahun

Nilai r merupakan nilai yang menggambarkan tingkat pertumbuhan LHR ruas jalan dalam persen, yaitu dengan cara menghitung i (%) total kemudian dibagi dengan periode tahun yang diketahui.

2.8Rangkuman Sintesa Pustaka

Pada rangkuman sintesa pustaka dibawah ini memuat klasifikasi indikator dan variabel hasil tinjauan pustaka. Beberapa konsep maupun teori mengemukakan faktor-faktor yang ada dalam bentuk indikator maupun variabel

yang dapat menunjang penelitian ini. Berikut ini adalah rangkuman hasil kajian pustaka yang disesuaikan dengan konsep dan teori yang dibutuhkan dalam menemukan permasalahan penelitian.

Tabel 2.6 Rangkuman Sintesa Pustaka

Konsep	Sumber	Indikator
Kinerja Jalan	MKJI (1997)	Tingkat Pelayanan Jalan dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain: Volume kendaraan; Hambatan Samping; Kecepatan dan Waktu tempuh.
Hubungan Transportasi dengan Tata guna lahan	ICF Internasional (2012)	Pola yang mempengaruhi perencanaan penggunaan lahan transportasi, ditentukan oleh kesesuaian dari fasilitas transportasi termasuk jaringan jalan, area parkir, bandara, dan juga pola relativitas dari aksesibilitas dan peningkatan biaya di lokasi yang berbeda
Bangkitan Perjalanan (Trip generation)	Tamin (2000)	Sebuah bangkitan dan tarikan lalu lintas tergantung kepada dua aspek tata guna lahan yaitu jenis tata guna lahan dan jumlah aktivitas (intensitas) pada tata guna lahan tersebut
Tipe Pengembangan Data untuk Studi Bangkitan Perjalanan	Trip Generation Handbook, 2nd Edition (2003)	<ul style="list-style-type: none"> - Deskripsi dari lokasi <ul style="list-style-type: none"> • Luasan lahan dan/atau unit • Persen kepemilikan • Area lokasi • Daerah lokasi (CBC, pinggiran kota, pedesaan) • Nama dan deskripsi dari pengguna utama - Rencana lokasi - Volume kendaraan ruas jalan terdekat

BAB 3

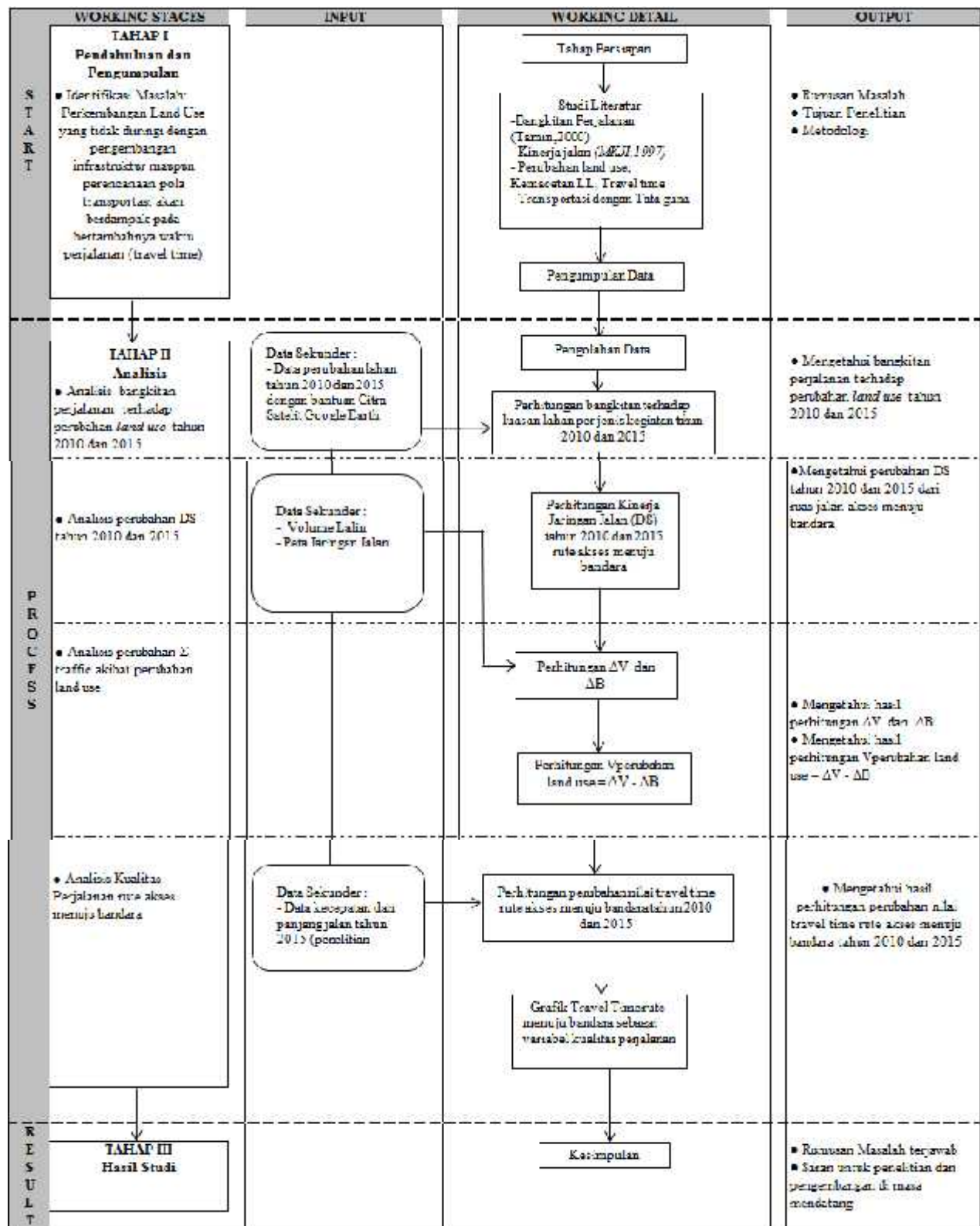
METODOLOGI

1.1 Tujuan Metodologi

Metodologi suatu penelitian adalah cara dan urutan kerja dan analisis untuk mempermudah pelaksanaan pengerjaan thesis. Tahapan dilakukan guna memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian ini melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur, tertib sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

1.2 Diagram Alir Metodologi

Diagram alir metodologi penelitian ini merupakan gambaran dari langkah-langkah penelitian. Metodologi penelitian ini bermula dari penentuan masalah, pengumpulan data, analisa data dan kesimpulan. Secara garis besar metode penelitian akan dilaksanakan seperti diagram alir berikut ini :



Gambar 3.1 Diagram alir Metodologi Penelitian

1.3 Metodologi Yang Digunakan

3.3.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada beserta penyelesaian yang dapat diambil. Kemudian mengajukan surat-surat terkait dengan pengambilan data yang diperlukan kepada pihak-pihak yang akan dituju.

3.3.2 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan upaya untuk mencari dan mengumpulkan referensi teori/artikel ilmiah/jurnal internasional yang relevan yang dapat membantu menggambarkan tentang domain penelitian yang akan dilaksanakan. Pada studi literatur ini diharapkan mampu memberi gambaran terkait dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

3.3.3 Metode Pengumpulan Data

1. Survey Primer

Survey Primer dilakukan pada rute Bandara Internasional Juanda dari Terminal 1 menuju Terminal 2 dikarenakan pada penelitian sebelumnya tidak menganalisis rute Terminal 2. Survey Primer yang dilakukan pada wilayah studi terdiri dari survey panjang jalan dan waktu tempuh (*travel time*).

2. Survey Sekunder

Survey sekunder dilakukan dengan mencari data peta penggunaan dan perkembangan tata guna lahan Kota Surabaya pada tahun 2010 hingga 2015 dengan menggunakan bantuan Citra Satelit Google Earth.

3. Data Sekunder

Data Sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian terdiri dari :

- a. Data Volume Lalu Lintas, Data DS Jaringan jalan dan Data *Travel Time* saat ini.

Data volume lalu lintas dari tahun 2007 sampai 2014 didapatkan dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya, sedangkan untuk nilai DS jaringan jalan didapatkan dengan menggunakan grafik hubungan DS dan kecepatan (Gambar 2.3 dan 2.4) kendaraan dengan arus lalu lintas yang bersumber dari MKJI. Setelah diketahui kecepatan rencana dan arus lalu lintas dari masing masing jalan, maka dapat ditarik garis berpotongan untuk mengetahui besar DS dari grafik yang telah ada. Untuk data travel time saat ini didapatkan dari penelitian sebelumnya. Penetapan rute pada penelitian sebelumnya

(Istighfaroh, 2015) dibatasi dengan hanya menggunakan jaringan jalan arteri, kolektor dan beberapa ruas jalan akses menuju Bandara Juanda yang biasa dilalui (kelas jalan lokal) yang nantinya diprediksikan akan berubah menjadi jalan dengan kelas kolektor pada beberapa tahun kemudian.

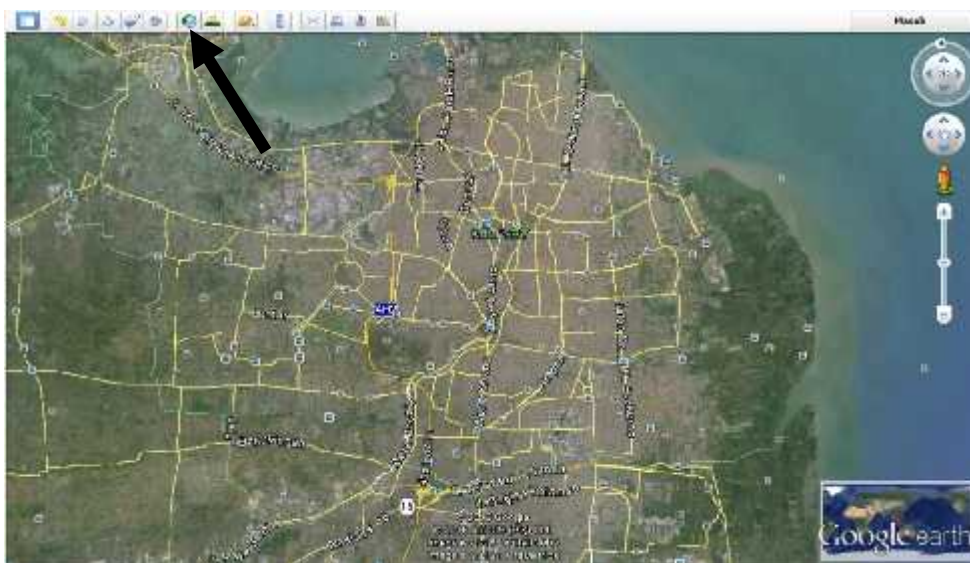
3.4.4 Metode Analisis

Dalam metode analisis pada penelitian ini meliputi input dan teknik analisis dari data itu sendiri. Berikut ini merupakan penjabaran tahapan analisis yang dilakukan :

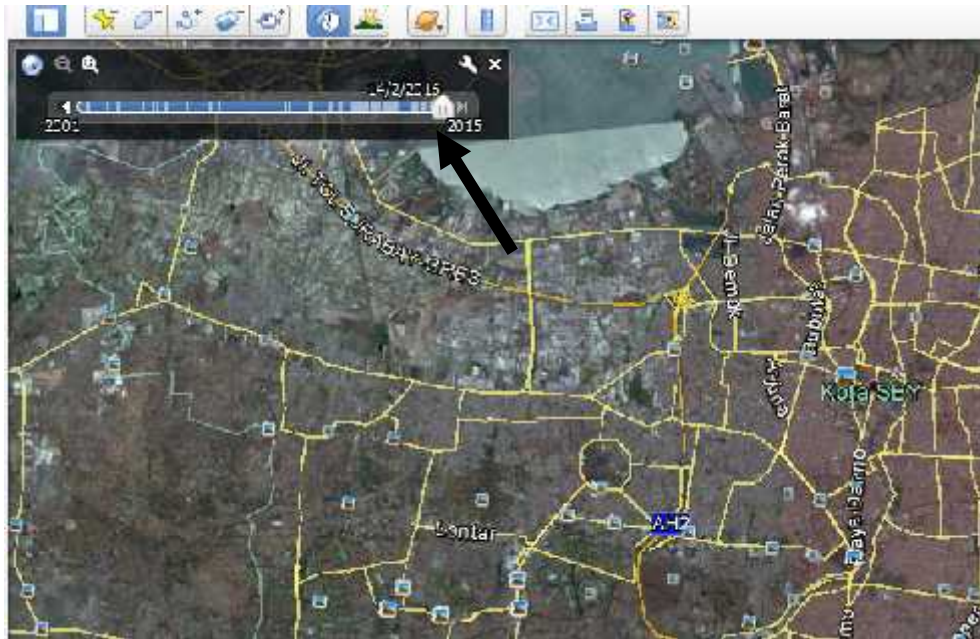
1. Menghitung perubahan luasan lahan Kota Surabaya dari tahun 2010-2015 dengan menggunakan citra satelit Google Earth

Google Earth merupakan sebuah program globe virtual yang sebenarnya disebut Earth Viewer yang memetakan bumi dari superimposisi gambar yang dikumpulkan dari pemetaan satelit, fotografi udara dan globe GIS 3D. Globe virtual ini memperlihatkan rumah, warna mobil, dan bahkan bayangan orang dan rambu jalan. Terdapat beberapa kelebihan dari google earth, salah satunya adalah melihat gambar dunia di masa lalu.

Saat ini data yang ditampilkan oleh google earth di sebagian wilayah mempunyai data dengan resolusi yang tinggi. Tentunya tampilan data ini sangat bermanfaat untuk melakukan *preview* dan *quick analysis*. Salah satu fitur terbaik google earth adalah pilihan untuk melihat gambar dunia pada waktu yang berbeda hanya dengan menggeser slider waktu antara tanggal yang dituju dengan hari ini.



Gambar 3.2 Tools pengubah waktu pada Goggle Earth

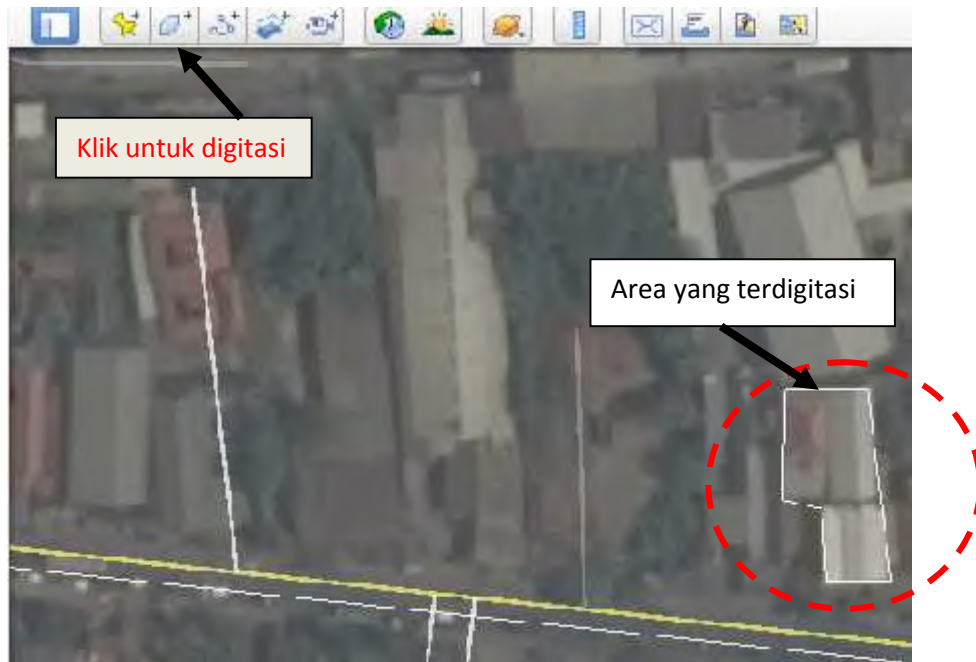


Gambar 3.3 Slider penggeser waktu dari saat ini kembali menuju tahun yang dituju

Selain untuk mendapatkan peta penggunaan/perubahan tata guna lahan Kota Surabaya, luasan area pada perubahan guna lahan pun dapat kita identifikasi secara cepat. Berikut ini merupakan cara untuk menghitung luasan area yang akan digunakan untuk perhitungan *trip attraction* pada penelitian ini:

- a. Buka google earth, tampilkan wilayah penelitian yang akan dihitung luas area penggunaannya. Sebagai contoh diambil sample pada segmen Jalan Raya Mastrip. Zoom in wilayah yang mempunyai image dengan resolusi tinggi dan mulailah mengidentifikasi.
- b. Buat sebuah folder di My Places. Klik kanan – Add – Folder.
- c. Kemudian mulailah melakukan digitasi area tersebut





- d. Setelah selesai digitasi, klik kanan polygon pada folder yang telah dibuat. Klik "Copy"
- e. Buka Earth Point. Di link berikut : <http://earthpoint.us/Shapes.aspx>
Di Worldwide Utilities pilih Polygon Area. Paste di kolom yang tersedia



- f. Pilih satuan area yang dikehendaki. Kemudian klik View on Web Page. Segera akan muncul tabel informasinya.
2. **Menghitung pengaruh luasan dari penggunaan lahan pada segmen jalan rute akses menuju Bandara terhadap tingkat kinerja jaringan jalan**

Perhitungan luasan dari penggunaan lahan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar perubahan volume persildapat membangkitkan perubahan lalu lintas (*traffic*) apabila kegiatan pada wilayah tersebut berlangsung secara optimal. Perhitungan dimulai dari mencari persentase perubahan untuk persil maupun lalu lintas pada tahun 2010 dan 2015. Perhitungan tersebut dikhususkan untuk menganalisis rute dengan perubahan *land use* maupun *traffic* yang signifikan dari tahun 2010 menuju tahun 2015 agar dapat diketahui seberapa besar pengaruh kegiatan penggunaan lahan terhadap kinerja jaringan jalan pada wilayah penelitian.

3. Menghitung prediksi pertumbuhan lalu lintas tahun 2015 dengan menggunakan model pertumbuhan geometrik.

Prediksi pertumbuhan lalu lintas pada tahun 2015 dihitung dengan menggunakan model perhitungan, diantara Model Pertumbuhan Geometrik. Model ini merupakan perhitungan pertumbuhan lalu lintas menggunakan data bunga (bunga majemuk). Rumus yang digunakan adalah :

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (10)$$

Dimana: P_n = Jumlah LHR pada tahun ke n

P_o = Jumlah LHR awal

r = Tingkat pertumbuhan LHR (%)

n = Jumlah tahun pada periode tertentu/selisih tahun

Perhitungan prediksi pertumbuhan lalu lintas pada masing-masing jalan rute akses menuju Bandara Internasional Juanda menghasilkan volume kendaraan tahun 2015 pada ruas jalan yang akan digunakan untuk menghitung derajat kejenuhan (DS) pada masing-masing segmen. Hasil perhitungan kinerja jaringan jalan ini kemudian akan digunakan untuk menghitung *trip attraction* akibat dari penggunaan lahan pada wilayah penelitian tersebut.

4. Menghitung kinerja jaringan jalan rute akses menuju Bandara Internasional Juanda

Kinerja jaringan jalan merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan yang ada. Pada dasarnya analisis untuk mengetahui besar kinerja jaringan jalan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$DS = Q/C \quad (11)$$

Keterangan :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

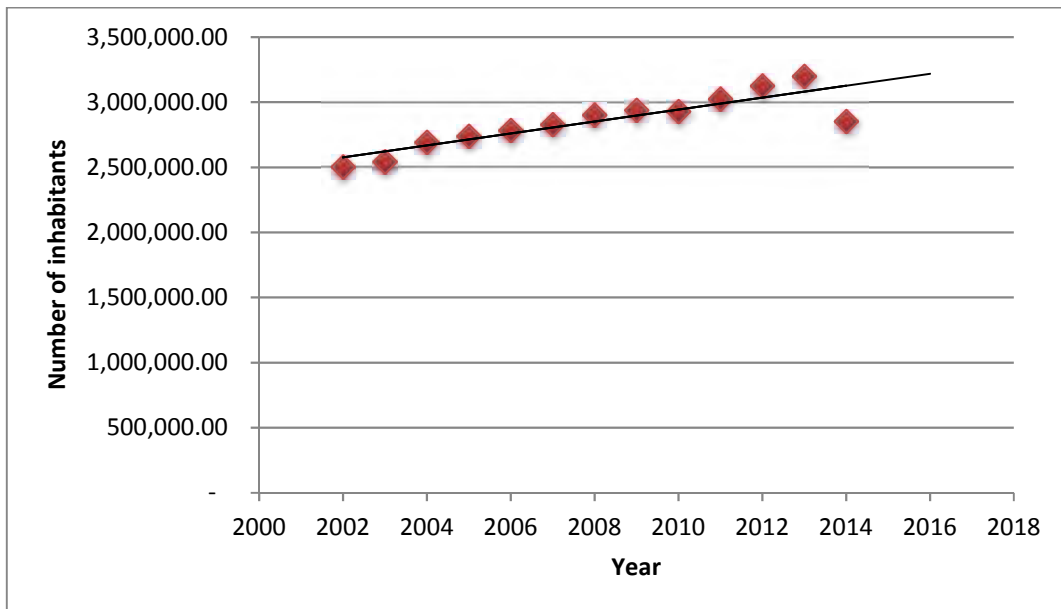
Sumber : MKJI, 1997

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Populasi Penduduk dan Kendaraan Kota Surabaya

Jumlah populasi penduduk di Kota Surabaya mengalami peningkatan setiap tahunnya. Peningkatan populasi penduduk membuat angka pertumbuhan kendaraan pun semakin bertambah. Hal itu disebabkan fasilitas transportasi publik di Kota Surabaya tidak mampu melayani kebutuhan perkembangan kota. Berikut ini merupakan gambar grafik pertumbuhan populasi penduduk Kota Surabaya dari tahun 2002 – 2014.

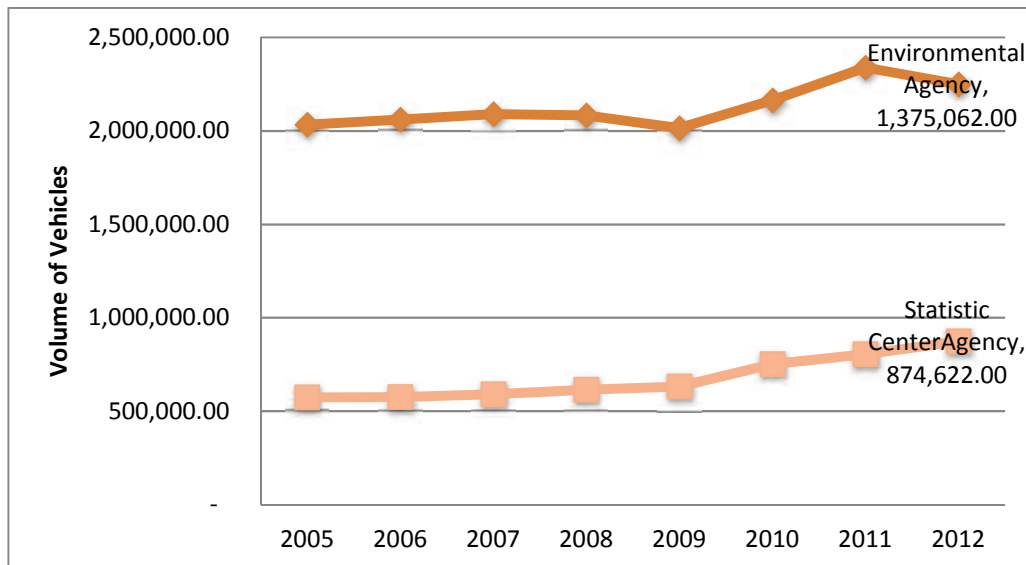


Gambar 4.1 Pertumbuhan populasi penduduk Kota Surabaya Tahun 2002-2014

Sumber : Dinas Pendaftaran dan Pencatatan Sipil Kota Surabaya

Menurut survey volume kendaraan dari Badan Lingkungan Hidup menyebutkan bahwa pada tahun 2006 volume kendaraan di Kota Surabaya mencapai 1.485.332 kendaraan. Sedangkan menurut Badan Pusat Statistik, volume kendaraan di Kota Surabaya hanya mencapai 575.886 kendaraan. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan metode survey yang dipakai, antara lain menggunakan survey kepemilikan kendaraan dan survey *traffic counting*. Dari fenomena tersebut menjelaskan bahwa Kota Surabaya

menghasilkan bangkitan perjalanan (*trip generation*) pada area sekitar dikarenakan penambahan perubahan tata guna lahan pada area pusat kegiatan.



Gambar 4.2 Perbedaan volume kendaraan menurut survey Badan Pusat Statistik dan Badan Lingkungan Hidup Kota Surabaya

Gambar 4.2 menjelaskan perbedaan dari jumlah kendaraan di Kota Surabaya yang diambil dari dua sumber yang berbeda. Pada dasarnya jumlah kendaraan di Kota Surabaya berkisar 31% dari populasi. Namun, data dari Badan Lingkungan Hidup melaporkan bahwa angka volume kendaraan mencapai kurang lebih 2x dari penduduk Kota Surabaya.

4.2 Pemilihan Rute

Data sekunder menggunakan metode pemilihan rute yang didasarkan pada pembuatan batas administratif dan jumlah kecamatan di Surabaya. Pemetaan dimulai dari pembagian kelas jalan dan dari kelas jalan tersebut kemudian pemilihan rute dipilih yang hanya melewati jalan dengan kelas arteri primer dan arteri sekunder untuk menuju bandara Juanda. Apabila dalam kecamatan tidak terdapat jalan arteri primer maupun sekunder, maka dipilih jalan dengan kelas kolektor primer.



Gambar 4.3 Rute pilihan menuju Bandara Juanda

Berdasarkan data dari penelitian sebelumnya (Istighfaroh, 2015), terdapat 11 rute akses menuju Bandara Internasional Juanda yang dikategorikan hanya melewati jalan dengan kelas arteri maupun kolektor saja. Berikut ini merupakan tabel pembagian rute akses menuju bandara pada tahun 2014.

Tabel 4.1 Rute akses menuju Bandara Juanda tahun 2014

No.	Rute	Kecamatan	Kelas Jalan
1	Mastrip	Karang Pilang	Kolektor primer
	Gunung sari	Gayungan	Kolektor primer
	Gb tol Gn. sari	Wiyung	
2	Lakarsantri	Lakarsantri	Kolektor primer
	Gb tol Gn. sari	Wiyung	
3	Tambak oso wilangun	Benowo	Arteri Primer
	Margomulyo	Asem rowo	Arteri Primer
	Gb tol tandes	Asem rowo	
4	Raya Benowo	Pakal	Kolektor Sekunder
	Sememi	Pakal	Kolektor Sekunder
	Raya kandangan	Benowo	Kolektor Sekunder
	Banjar Sugihan	Benowo	Kolektor Sekunder
	Raya Tandes	Tandes	Kolektor Sekunder
	Margomulyo	Tandes	Kolektor Sekunder
	Gb tol tandes	Asem rowo	

Tabel 4.1 (lanjutan)

No.	Rute	Kecamatan	Kelas Jalan
5	Tj Perak timur	Pabean Cantian	Arteri Primer
	Gresik	Krembangan	Arteri Primer
	Demak	Bubutan	Arteri Primer
	Kalibutuh	Bubutan	Arteri Primer
	Raya Arjuna	Sawahan	Arteri Primer
	Raya diponegoro	Sawahan	Arteri Primer
	Wonokromo	Wonokromo	Arteri Primer
	Jend A. Yani	Gayungan	Arteri Primer
6	Tj Perak Timur	Pabean Cantian	Arteri Primer
	Sisingamangaraja	Pabean Cantian	Arteri Primer
	Sarwajala	Semampir	Arteri Primer
	St. Iskandar muda	Semampir	Arteri Primer
	Sidorame	Semampir	Arteri Primer
	Sidotopo lor	Semampir	Arteri Primer
	Simokerto	Simokerto	Arteri Primer
	Kapasari	Simokerto	Arteri Primer
	Kusuma Bangsa	Simokerto	Arteri Primer
	Anggrek	Simokerto	Arteri Primer
	Biliton	Gubeng	Arteri Primer
	Sulawesi	Gubeng	Arteri Primer
	Raya Ngagel	Gubeng	Arteri Primer
	Bung tomo	Gubeng	Arteri Primer
	Upa jiwa	Wonokromo	Arteri Primer
	Ratna	Wonokromo	Arteri Primer
	Ngagel	Wonokromo	Arteri Primer
	Stasiun Wonokromo	Wonokromo	Arteri Primer
	Jend A. Yani	Gayungan	Arteri Primer
7	Kedung Cowek	Kenjeran	Arteri Primer
	Kenjeran	Tambaksari	Arteri Primer
	Soekarno Hatta	Sukolilo	Arteri Primer
	Kedung Baruk	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Raya Rungkut	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Rungkut lor	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Rungkut Kidul	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Rungkut Tengah	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Rungkut Menanggal	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Wadung Asri (SDA)	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Gb tol Tambak sumur	Rungkut	
8	Soekarno Hatta	Rungkut	Arteri Primer
	Kedung Baruk	Rungkut	Kolektor Sekunder

Tabel 4.1 (lanjutan)

No.	Rute	Kecamatan	Kelas Jalan
	Raya Rungkut	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Rungkut lor	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Rungkut Kidul	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Rungkut Tengah	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Rungkut Menanggal	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Wadung Asri (SDA)	Rungkut	Kolektor Sekunder
	Gb tol Tambak sumur	Rungkut	
9	Tj perak timur	Pabean Cantian	Arteri Primer
	Rajawali	Pabean Cantian	Arteri Sekunder
	Jemb merah	Pabean Cantian	Arteri Sekunder
	Veteran	Pabean Cantian	Arteri Sekunder
	Pahlawan	Pabean Cantian	Arteri Sekunder
	Kramat Gantung	Genteng	Arteri Sekunder
	Gemblongan	Genteng	Arteri Sekunder
	Tunjungan	Genteng	Arteri Sekunder
	Gub Suryo	Genteng	Arteri Sekunder
	Jend Sudirman	Genteng	Arteri Sekunder
	Urip Sumoharjo	Tegal Sari	Arteri Sekunder
	Raya Darmo	Tegal Sari	Arteri Sekunder
	Wonokromo	Wonokromo	Arteri Sekunder
	Jend A. Yani	Gayungan	Arteri Primer
10	Lontar	Sambikerep	Kolektor Sekunder
	Bukit Darmo Boulevard	Wiyung	Arteri Sekunder
	Hr Muhamad	Sukomanunggal	Arteri Sekunder
	Gb tol satelit	Sukomanunggal	
11	Aditya Warman	Wonokromo	Arteri Sekunder
	Mayjend Sungkono	Dukuh Pakis	Arteri Sekunder
	Gb tol satelit	Sukomanunggal	

Sumber : Istighfaroh, 2015

4.3 Menentukan Bangkitan Berdasarkan Land Use Tahun 2010 dan 2015

Untuk mengetahui seberapa besar bangkitan yang ditimbulkan dari penggunaan lahan pada beberapa ruas jalan akses menuju bandara, maka diperlukan standard bangkitan dan luas lantai dari penggunaan lahan tersebut. Sedangkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kegiatan penggunaan lahan terhadap kinerja suatu jalan maka dilakukan perhitungan derajat kejenuhan dengan menggunakan angka bangkitan hasil perhitungan sebagai volume yang akan dibagi dengan kapasitas pada masing-masing ruas jalan.

4.3.1 Volume Bangkitan dari Penggunaan Lahan pada Beberapa Ruas Jalan Akses Menuju Bandara

Bangkitan pergerakan didapatkan dengan mengalikan luas lantai kegiatan dengan standard bangkitan dari penelitian sebelumnya yang kemudian dibagi 100. Dibawah ini merupakan beberapa koefisien standard bangkitan yang diperoleh dari penelitian sebelumnya.

Tabel 4.2 Standard Angka Bangkitan

No.	JenisKegiatan	Standard angka bangkitan (smp/jam)
1	Showroom	0.44
2	Minimarket alfamart	10.59
3	RSAL	0.25
4	Maspion square	2.05
5	SDN Margorejo	12.26
6	Perguruan Tinggi	1.98
7	Perkantoran	7.55
8	Pertokoan	8.73
9	Perhotelan	0.81
10	Perumahan	0.39
11	Apartemen	0.33
12	Rumah makan	5.4
13	Bisnis/jasa lain	2.87
14	Bengkel	5.79

Sumber: Charky (2015), Isyana (2010), Tamin (2000)

Dari hasil perhitungan tersebut maka didapatkan angka bangkitan untuk masing-masing jenis kegiatan di wilayah penelitian. Berikut ini adalah tabel angka bangkitan dari masing-masing jenis kegiatan pada ruas jalan yang mengalami perubahan tata guna lahan secara signifikan dari tahun 2010 menuju 2015. Analisis penelitian *land use* selanjutnya menggunakan standard angka bangkitan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.3 Volume Bangkitan Dari Kegiatan Penggunaan Lahanpada Jalan Ahmad Yani tahun 2010

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
1. Korem	1,857	0.44	8.17
2. Service sparepart Yamaha	97	5.79	5.62
3. SMKN 3 (2+3)	4,680	12.26	573.77
4. Kantor Sucofindo (2)	1,456	7.55	109.93
5. Gedung GOLKAR (2)	1,907	0.44	8.39
6. Dinas Pendapatan (2)	908	7.55	68.55
7. Danumas motor	86	5.79	4.98
8. Yamaha	84	5.79	4.86
9. Depot lestari	54	5.4	2.92
10. Bengkel cahaya	385	5.79	22.29
11. Gudang (2)	80	2.87	2.30
12. Toko sparepart	243	8.73	21.21
13. Service BAJAJ	212	5.79	12.27
14. Showroom mobil	271	0.44	1.19
15. Lab klinik medika(2)	198	2.87	5.68
16. Toko Bangunan	254	8.73	22.17
17. JNE	21	2.87	0.60
18. Apotek (2)	77	2.87	2.21
19. Bengkel	167	5.79	9.67
20. Depot	253	5.4	13.66
21. Alfamart	362	10.59	38.34
22. Toko baju	140	8.73	12.22
23. Indomart	159	10.59	16.84
24. Pusat gadai	56	2.87	1.61
25. Toko	19	8.73	1.66
26. Toko+rumah (2)	54	2.87	1.55
27. Toko pulsa	98	2.87	2.81
28. Dinas pendidikan	622	7.55	46.96
29. Bekled variasi mobil	268	2.87	7.69
30. Food court	376	5.4	20.30
31. Ubi bakar + rumah	97	2.87	2.78
34. Dunkin donuts	87	2.87	2.50
35. Martabak holland (2)	174	2.87	4.99
36. Soto wawan	141	5.4	7.61
37. Toko alat tulis	107	8.73	9.34
38. pecel	94	5.4	5.08
39. Isi ulang tinta	69	2.87	1.98

Tabel 4.3 (lanjutan)

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
40. Toko	90	8.73	7.86
41. Bengkel	124	5.79	7.18
42. Planet ban	211	2.87	6.06
43. Toko cat	130	8.73	11.35
44. Toko bangunan	147	8.73	12.83
45. Maspion square	2,643	2.05	54.18
45A. GIANT	13,258	2.87	380.50
46. IGD Rsal	2,421	0.25	6.05
47. RSAL	60,339	0.25	150.85
Total Bangkitan Jalan Ahmad Yani tahun 2010			1721.58

Dari tabulasi nilai volume bangkitan tiap jenis kegiatan di Jalan Ahmad Yani tahun 2010 dapat diperoleh nilai bangkitan yang dihasilkan secara keseluruhan adalah sebesar 1721,58 smp. Selanjutnya untuk perhitungan nilai volume bangkitan pada tahun 2015 akan ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Volume Bangkitan Dari Kegiatan Penggunaan Lahan pada Jalan Ahmad Yani tahun 2015

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
1. Korem	1,857	0.44	8.17
2. Service sparepart Yamaha	97	5.79	5.62
3. SMKN 3 (2+3)	4,680	12.26	573.77
4. Kantor Sucofindo (2)	1,456	7.55	109.93
5. Gedung GOLKAR (2)	1,907	0.44	8.39
6. Dinas Pendapatan (2)	908	7.55	68.55
7. Danumas motor	86	5.79	4.98
8. Yamaha	84	5.79	4.86
9. Depot lestari	54	5.4	2.92
10. Bengkel cahaya	385	5.79	22.29
11. Gudang (2)	80	2.87	2.30
12. Toko sparepart	243	8.73	21.21
13. Service BAJAJ	212	5.79	12.27
14. Showroom mobil	271	0.44	1.19
15. Lab klinik medika(2)	198	2.87	5.68

Tabel 4.4 (lanjutan)

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
16. Toko Bangunan	254	8.73	22.17
17. JNE	21	2.87	0.60
18. Apotek (2)	77	2.87	2.21
19. Bengkel	167	5.79	9.67
20. Depot	253	5.4	13.66
21. Alfamart	362	10.59	38.34
22. Toko baju	140	8.73	12.22
23. Indomart	159	10.59	16.84
24. Pusat gadai	56	2.87	1.61
25. Toko	19	8.73	1.66
26. Toko+rumah (2)	54	2.87	1.55
27. Toko pulsa	98	2.87	2.81
28. Dinas pendidikan	622	7.55	46.96
29. Bekled variasi mobil	268	2.87	7.69
30. Food court	376	5.4	20.30
31. Ubi bakar + rumah	97	2.87	2.78
32. Warung	33	2.87	0.95
33. TIKI	70	2.87	2.01
34. Dunkin donuts	87	2.87	2.50
35. Indomaret	351	10.59	37.17
36. Martabak holland (2)	174	2.87	4.99
37. Soto wawan	141	5.4	7.61
38. Toko alat tulis	107	8.73	9.34
39. pecel	94	5.4	5.08
40. Isi ulang tinta	69	2.87	1.98
41. Toko	90	8.73	7.86
42. Bengkel	124	5.79	7.18
43. Planet ban	211	2.87	6.06
44. Toko cat	130	8.73	11.35
45. Toko bangunan	147	8.73	12.83
46. Honda service	147	5.79	8.51
47. Warung es	23	2.87	0.66
Frontage Road Jl. Ahmad Yani (2015)			
1. Rmh + toko (2)	109	2.87	3.13
2. Rmh	92	0.39	0.36
3. Rmh	89	0.39	0.35
4. Toko	21	8.73	1.83
6. Rmh + toko (2)	122	2.87	3.50
7. Toko	28	8.73	2.44

Tabel 4.4 (lanjutan)

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
8. Toko + Rmh	65	2.87	1.87
9. Toko + Rmh	55	2.87	1.58
10. Toko + Rmh	74	2.87	2.12
11. Toko + Rmh	101	2.87	2.90
12. Toko + Rmh	241	2.87	6.92
13. Toko + Rmh (2)	156	2.87	4.48
14. Gedung diklat BRI	1,947	0.44	8.57
15. Kantor BRI	826	7.55	62.36
16. Toko (2)	115	8.73	10.04
17. Toko + Rmh	107	2.87	3.07
18. Toko + Rmh (2)	80	2.87	2.30
19. Warung	42	2.87	1.21
20. Ruko (2)	1,948	2.87	55.91
21. Rmh (2)	214	0.39	0.83
22. Rmh	56	0.39	0.22
23. Gudang	198	2.87	5.68
24. Alfamart	191	10.59	20.23
25. Rmh (2)	84	0.39	0.33
26. Toko cat	35	8.73	3.06
27. Rmh	70	0.39	0.27
28. Warung	85	2.87	2.44
29. Rmh (2)	42	0.39	0.16
30. Rmh (2)	32	0.39	0.12
31. PT	178	5	8.90
32. JX Internasional	7,943	0.44	34.95
33. Rmh + toko (2)	60	2.87	1.72
34. Rmh + toko (2)	37	2.87	1.06
35. Rmh + toko (2)	26	2.87	0.75
36. Warkop	12	2.87	0.34
37. Toko	15	8.73	1.31
38. Salon	37	2.87	1.06
39. Rmh (2)	126	0.39	0.49
40. Rmh	140	0.39	0.55
41. Alfamrt	168	10.59	17.79
42. karaoke bar restaurant	249	2.87	7.15
43. Richeese factory	161	5.4	8.69
44. Maspion square	2,675	2.05	54.84
44A. GIANT	13,258	2.87	380.50
45. Rumah + Toko (2)	40	2.87	1.15

Tabel 4.4 (lanjutan)

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
46. Warkop	31	2.87	0.89
47. Rmh + Toko (2)	51	2.87	1.46
48. Rmh	142	0.39	0.55
49. Rmh	40	0.39	0.16
50. Rmh +Toko (2)	63	2.87	1.81
51. Rmh	123	0.39	0.48
52. Rmh	58	0.39	0.23
53. Rmh	48	0.39	0.19
54. Rmh	47	0.39	0.18
55. FKU UHT	3,420	1.98	67.72
56. IGD RsAL	3,297	0.25	8.24
57. RSAL	60,339	0.25	150.85
Total Bangkitan Jalan Ahmad Yani tahun 2015			1179.30
Total Bangkitan Koridor Frontage road Timur Ahmad Yani 2015			962.28
Total Bangkitan Keseluruhan			2141.57

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.4 didapatkan total bangkitan di Jalan Ahmad Yani Tahun adalah sebesar 1179,30 smp/jam. Sedangkan untuk total volume bangkitan pada koridor frontage road timur Jalan Ahmad Yani adalah sebesar 962,28 smp/jam. Jadi dapat disimpulkan total volume bangkitan secara keseluruhan Jalan Ahmad Yani tahun 2015 sebesar 2141,57 smp/jam. Hasil total bangkitan pada beberapa ruas yang mengalami perubahan signifikan dari tahun 2010 menuju 2015 dapat dilihat pada tabel 4.5 sedangkan untuk perhitungannya dapat dilihat pada halaman lampiran.

Tabel 4.5 Total Volume Bangkitan Tahun 2010 dan 2015

No.	Ruas Jalan	Volume Bangkitan (smp/jam)	
		Tahun 2010	Tahun 2015
1	Jalan Ahmad Yani	962,28	1179,30
2	Jalan Mastrip	1088,59	2149,9
3	Jalan Mayjend Sungkono	1910,87	3693,41
4	Jalan Tambak Oso Wilangun	752,57	2261,77

4.4 Perhitungan Kinerja Jaringan Jalan Rute Akses menuju Bandara Juanda (T1 dan T2)

Untuk menghitung tingkat kinerja jaringan jalan rute akses menuju Bandara Juanda maka dibutuhkan data terkait volume lalu lintas dari tahun 2010 dan 2015 dan juga kapasitas jalan.

4.4.1 Perhitungan volume lalu lintas dan prediksi pertumbuhannya pada tahun 2015

Berdasarkan data *traffic counting* yang didapatkan dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya, diketahui volume kendaraan pada beberapa ruas jalan. Data volume per jenis kendaraan harus dikonversikan dalam bentuk satuan mobil penumpang (smp). Tabel 4.6 menggambarkan cara perhitungan jumlah kendaraan salah satunya adalah di Jalan Mastrip dari data mentah lalu lintas harian rata-rata (LHR) menjadi satuan mobil penumpang (smp)

Tabel 4.6 Perhitungan jumlah kendaraan dalam LHR menjadi satuan mobil penumpang (smp)

No.	Jenis Kendaraan	Nilai Konversi (smp)	LHR 2014	kend. (smp)
			JL. MASTRIP	LHR x konversi
1	Sepeda Motor	0,25	42.016	10.504
2	Mobil	1	9.313	9.313
3	Angkot	1	717	717
4	Bus mini	1,2	2.246	2.695
5	Pick up / Box	1,2	3.667	4.400
6	Mini truk	1,2	27	32
7	Bus besar	1	1.593	1.593
8	Truk 2 sumbu	1	780	780
9	Truk 3 sumbu	1	426	426
10	Truk gandeng	1	653	653
11	Trailer	1	312	312
12	Kend. Tak bermotor	0	0	0
TOTAL =			61.746	31.422
dibagi jam survey =			2.573	1.964

Tabel 4.6 adalah data LHR pada tahun 2014 untuk Jalan Mastrip. Data tersebut diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya. Dari hasil perhitungan diatas maka volume lalu lintas pada rute akses menuju Bandara Juanda yang salah satunya melewati

Jalan Mastrip adalah sebesar 1.964 smp/jam. Hasil pada perhitungan volume lalu lintas nantinya akan digunakan dalam perhitungan kinerja jaringan jalan.

Untuk mendapatkan volume lalu lintas pada tahun 2015, maka diperlukan sebuah model untuk memprediksikan jumlah kendaraan. Model yang digunakan adalah model pertumbuhan geometrik. Pada tabel 4.7 menjelaskan rumusan prediksi pertumbuhan kendaraan pada tahun 2015 dengan menggunakan model pertumbuhan geometrik :

Tabel 4.7 Data volume lalu lintas Jalan Mastrip dari tahun 2007-2014

TAHUN	VOLUME	i (%)
2007	1.077	0
2008	1.076	-0,00063257
2009	1.047	-0,026976725
2010	1.106	0,05646983
2011	1.135	0,025495635
2012	1.196	0,054182762
2013	1.868	0,562070285
2014	1.964	0,051141058

r = Total i (%) / periode tahun yang diketahui

$$= (0 + (-0,00063257) + (-0,026976725) + 0,05646983 + 0,025495635 + 0,054182762 + 0,562070285 + 0,051141058) / (2014 - 2007)$$

$$= 0,103107$$

Model pertumbuhan geometrik :

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

$$= 1.077 (1 + 0,103107)^8$$

$$= 2.361$$

Dari hasil perhitungan model pertumbuhan geometrik, volume lalu lintas di Jalan Mastrip pada tahun 2015 adalah sebesar 2.361 smp/jam.. Untuk perhitungan pada beberapa ruas jalan rute akses menuju Bandara akan disertakan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.8 Hasil perhitungan volume lalu lintas tahun 2015 dengan menggunakan model pertumbuhan geometrik

No.	Jalan	Volume (smp/jam)
1	JL. AHMAD YANI	12.312
2	JL. RAYA WONOKROMO	13.723
3	JL. KALIRUNGKUT	2.058
4	JL. MASTRIP	2.361
5	JL. LAKARSANTRI	1.583
6	JL. MAYJEND SUNKONO	5.862
7	JL. TAMBAK OSO WILANGUN	3.412
8	JL. TANDES	2.204
9	JL. Dr. Prof. MUSTOPO	6.360
10	JL. KERTAJAYA	4.162
11	JL. GUBENG	8.696
12	JL.GEMBLONGAN	3.075
13	JL.BUBUTAN	4.433
14	JL.URIP SUMOHARJO	9.502
15	JL. DIPONEGORO	5.470
16	JL.EMBONG MALANG	3.450
17	JL.RAYA ARJUNO	3.950
18	JL.KEDUNG DORO	3.603
19	JL.DUPAK	6.714
20	JL.PERAK BARAT	2.086
21	JL.PERAK TIMUR	2.084
22	JL.PEMUDA	1.834
23	JL.PANGLIMA SUDIRMAN	5.321
24	JL.INDRAPURA	3.014
25	JL.BASUKI RAHMAT	4.850
26	JL.KEDUNG COWEK	2.811

4.4.2 Perhitungan Kapasitas Jalan (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)

Setelah didapatkan volume lalu lintas, selanjutnya perlu dilakukan perhitungan kapasitas jalan untuk mendapatkan nilai DS tahun 2015. Kapasitas jalan didefinisikan sebagai kemampuan maksimum dari suatu ruas jalan untuk menampung kendaraan yang melintas pada periode tertentu (*Charky, 2015*). Pada perhitungan mengenai Kapasitas Jalan Kota dipengaruhi beberapa variabel antara lain; Kapasitas Dasar (C_0), Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FC_w), Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi) (FC_{SP}), Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kerb (FC_{SF}), Faktor

penyesuaian ukuran Kota (FCcs). Setelah dilakukan perhitungan kapasitas, maka akan didapatkan besar derajat kejenuhan (DS) pada masing-masing ruas jalan akses yang akan digunakan untuk membuat grafik pola perubahan DS dengan perubahan tata guna lahan.

Tabel 4.9 Hasil perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

No.	Jalan	2010 DS	2015 DS
1	JL. AHMAD YANI	0.75	0.62
2	JL. RAYA WONOKROMO	1.21	1.46
3	JL. KALIRUNGKUT	0.35	0.33
4	JL. MASTRIP	0.20	0.41
5	JL. LAKARSANTRI	0.38	0.57
6	JL. MAYJEND SUNGKONO	0.66	0.63
7	JL. TAMBAK OSO WILANGUN	0.12	0.36
8	JL. GUBENG	0.60	1.48
9	JL. GEMBLONGAN	0.42	0.50
10	JL. URIP SUMOHARJO	0.63	1.17
11	JL. DIPONEGORO	0.46	0.61
12	JL. RAYA ARJUNO	0.27	0.44
13	JL. PERAK TIMUR	0.21	0.43
14	JL. PANGLIMA SUDIRMAN	0.44	0.63
15	JL.KEDUNG COWEK	0.24	0.44

Sumber : Hasil perhitungan, 2016

Pada tabel 4.8 terdapat 26 ruas jalan yang diketahui volume lalu lintasnya dari Dinas Perhubungan, tetapi untuk perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS) pada tabel 4.9 hanya dilakukan pada 15 ruas jalan dikarenakan dari 26 ruas jalan tersebut hanya 15 ruas jalan yang dilewati oleh 11 rute terpilih untuk akses menuju bandara pada tahun 2010 dan 2015.

4.4.3 Analisis Kenaikan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) berdasarkan pada Kelas Jalan.

Analisis kenaikan nilai derajat kejenuhan (DS) Tahun 2010 dan 2015 dilakukan untuk memprediksi nilai derajat kejenuhan pada beberapa ruas jalan rute akses menuju bandara yang tidak diketahui angka volume lalu lintasnya. Persentase kenaikan yang didapat, akan digunakan untuk memprediksi nilai kecepatan rata-rata dan waktu tempuh pada tahun 2010. Sedangkan untuk nilai kecepatan rata-rata dan waktu tempuh pada tahun 2015 didasarkan kepada data hasil survey pada penelitian sebelumnya.

Tabel 4.10 Analisis Kenaikan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Tahun 2010 dan 2015 berdasarkan Kelas Jalan dalam (%)

Kelas Jalan	Ruas Jalan	DS		Perbandingan (%)	
		2010	2015		
Arteri Primer	Jl. Ahmad Yani	0,75	0,62	-21,342	270,288 30%
	Jl. Raya Wonokromo	1,21	1,46	17,408	
	Jl. Tambak Oso Wilangun	0,12	0,36	67,645	
	Jl. Diponegoro	0,46	0,61	25,225	
	Jl. Embong Malang	0,52	0,59	11,888	
	Jl. Raya Arjuno	0,27	0,44	38,788	
	Jl. Perak Barat	0,28	0,43	34,119	
	Jl. Perak Timur	0,21	0,43	50,779	
	Jl. Kedung Cowek	0,24	0,44	45,778	
Arteri Sekunder	Jl. Mayjend Sungkono	0,66	0,63	-4,491	303,588 28%
	Jl. Dr. Prof. Mustopo	0,53	0,76	30,369	
	Jl. Kertajaya	0,40	0,47	13,997	
	Jl. Gubeng	0,60	1,48	59,607	
	Jl. Gemblongan	0,42	0,50	15,542	
	Jl. Bubutan	0,43	0,79	45,297	
	Jl. Urip Sumoharjo	0,63	1,17	46,189	
	Jl. Kedung Doro	0,42	0,43	3,683	
	Jl. Dupak	0,53	1,12	52,217	
	Jl. Panglima Sudirman	0,44	0,63	30,662	
	Jl. Basuki Rahmat	0,51	0,58	10,516	
Kolektor Primer	Jl. Mastrip	0,20	0,41	51,270	42%
	Jl. Lakarsantri	0,38	0,57	33,614	
Kolektor Sekunder	Jl. Kalirungkut	0,35	0,33	-5,509	-6%
	Jl. Tandes	0,87	0,82	-5,666	

4.4.4 Perhitungan Analisis Kecepatan Arus Bebas

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum seperti pada persamaan 4 dalam bab 2.

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$$

dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FVo = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FV_w = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kerb penghalang

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Sedangkan untuk perhitungan arus bebas pada Jalan bebas hambatan (Jalan Tol) dihitung sesuai rumus nomor 5.

$$FV = FV_o + FV_w$$

Pada penelitian ini, perhitungan nilai derajat kejenuhan tidak menggunakan variabel volume/kapasitas, melainkan kecepatan sebagai fungsi dari DS dikarenakan keterbatasan data mengenai volume lalu lintas pada ruas jalan di Kota Surabaya. Dengan mengacu kepada MKJI akan didapatkan nilai DS dari grafik fungsi kecepatan rata-rata dan kecepatan arus bebas. Untuk itu, perlu dilakukan perhitungan kecepatan rata-rata dan kecepatan arus bebas pada beberapa ruas jalan rute akses menuju Bandara Juanda.

Tabel 4.11 Perhitungan Analisis Kecepatan Arus Bebas pada Ruas Jalan menuju Bandara

No.	Jalan	FV_o	FV_w	FFV_s	FFV_{cs}	FV
1	JL. MARGOMULYO	57	-2	0,98	1	54
2	JL. RAYA BENOWO	42	0	0,93	1	39
3	JL. RAYA SEMEMI	42	0	0,93	1	39
4	JL. RAYA KANDANGAN	42	0	0,93	1	39
5	JL. RAYA BANJARSUGIHAN	42	0	0,93	1	39
6	JL. RAYA TANDES	42	0	0,93	1	39
7	JL. GRESIK GADUKAN	42	0	0,91	1	38
8	JL. DEMAK	55	-2	0,95	1	50
9	JL. KALIBUTUH	55	-4	0,93	1	47
10	JL. SISINGAMANGARAJA	42	0	0,93	1	39
11	JL. RAYA HANG TUAH	55	-4	0,99	1	50
12	JL. ST. ISKANDAR MUDA	55	-4	0,95	1	48
13	JL. SIDORAME	55	-4	0,95	1	48
14	JL. SITOPLO LOR	55	-4	0,95	1	48
15	JL. SIMOKERTO	55	-4	0,95	1	48
16	JL. KAPASARI	55	-4	0,93	1	47
17	JL. KUSUMA BANGSA	57	-4	0,89	1	47
18	JL. SUMATERA	55	0	0,93	1	51

Tabel 4.11 (lanjutan)

No.	Jalan	Fvo	FVw	FFVs	FFVcs	FV
19	JL. BILITON	55	0	0,87	1	48
20	JL. SULAWESI	57	-4	0,87	1	46
22	JL. BUNG TOMO	51	0	0,96	1	49
23	JL. UPAJIWA	55	-4	0,93	1	47
24	JL. RATNA	55	-4	0,93	1	47
25	JL. KENJERAN	57	-4	0,92	1	49
26	JL. DR.IR.H.SOEKARNO	57	-4	0,95	1	50
27	JL. RAYA KEDUNG BARUK	42	0	0,93	1	39
28	JL. RAYA KALIRUNGKUT	55	0	0,93	1	51
29	JL. RUNGKUT TENGAH	42	0	0,91	1	38
30	JL. RUNGKUT MENANGGAL	42	0	0,91	1	38
31	JL. RAYA TAMAN ASRI	57	0	1	1	57
32	JL. RAJAWALI	57	-4	0,95	1	50
33	JL. JEMBATAN MERAH	55	0	0,91	1	50
34	JL. VETERAN	55	0	0,91	1	50
35	JL. PAHLAWAN	57	-4	0,91	1	48
36	JL. KRAMAT GANTUNG	55	0	0,91	1	50
37	JL. TUNJUNGAN	57	-4	0,91	1	48
38	JL. GUB. SURYO	57	-4	0,91	1	48
39	JL. RAYA LONTAR	42	0	0,91	1	38
40	JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	57	0	0,98	1	56
41	JL. HR. MUHAMMAD	57	-4	0,92	1	49
42	JL. ADITYAWARMAN	57	-4	0,95	1	50
43	JL. RAYA WARU	55	-2	0,92	1	49
44	JL. RAYA JUANDA	57	0	0,95	1	54
45	JL. RAYA BY PASS JUANDA	55	0	0,87	1	48
46	JL. BANDARA JUANDA	42	0	1	1	42
47	JL.RAYA BANDARA	55	0	1	1	55
48	JL. RAYA PABEAN	42	0	0,93	1	39
49	JL. SEDATI GEDE	42	0	0,93	1	39

4.4.5 Perhitungan Kecepatan Rata-rata, DS dan Waktu Tempuh

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.10, didapatkan nilai persentase kenaikan DS berdasarkan pembagian kelas jalan, yang akan digunakan untuk mencari nilai kecepatan rata-rata yang digunakan untuk mencari DS Grafik tahun 2010 dan waktu tempuh.

Tabel 4.12 Perhitungan Nilai DS (2010) dengan Menggunakan Variabel Kecepatan

No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2010 (Grafik)
1	JL. MARGOMULYO	45	54	0.76
2	JL. RAYA BENOWO	27	39	0.85
3	JL. RAYA SEMEMI	27	39	0.85
4	JL. RAYA KANDANGAN	27	39	0.85
5	JL. RAYA BANJARSUGIHAN	27	39	0.85
6	JL. RAYA TANDES	27	39	0.85
7	JL.GRESIK GADUKAN	30	38	0.6
8	JL.DEMAK	25	50	1.5
9	JL. KALIBUTUH	16	47	1.9
10	JL.SISINGAMANGARAJA	39	39	0.05
11	JL. RAYA HANG TUAH	41	50	0.74
12	JL. ST. ISKANDAR MUDA	41	48	0.7
13	JL. SIDORAME	23	48	1.2
14	JL.SITOPO LOR	23	48	1.2
15	JL. SIMOKERTO	23	48	1.2
16	JL. KAPASARI	20	47	1.5
17	JL. KUSUMA BANGSA	33	47	0.93
18	JL. SUMATERA	47	51	0.5
19	JL. BILITON	47	48	0.25
20	JL. SULAWESI	35	46	0.85
21	JL. RAYA NGAGEL	30	38	0.57
22	JL. BUNG TOMO	39	49	0.75
23	JL. UPAJIWA	39	47	0.65
24	JL. RATNA	39	47	0.65
25	JL. KENJERAN	36	49	0.85
26	JL. DR.IR.H.SOEKARNO	-	-	-
27	JL. RAYA KEDUNG BARUK	23	39	0.98
28	JL. RAYA KALIRUNGKUT	17	51	1.99
29	JL. RUNGKUT TENGAH	17	38	1.5
30	JL. RUNGKUT MENANGGAL	17	38	1.5
31	JL. RAYA TAMAN ASRI	42	57	0.85
32	JL. RAJAWALI	49	50	0.2
33	JL. JEMBATAN MERAH	23	50	1.75
34	JL. VETERAN	23	50	1.75
35	JL. PAHLAWAN	23	48	1.6
36	JL. KRAMAT GANTUNG	20	50	1.8
37	JL. TUNJUNGAN	18	48	1.85
38	JL. GUB. SURYO	22	48	1.65

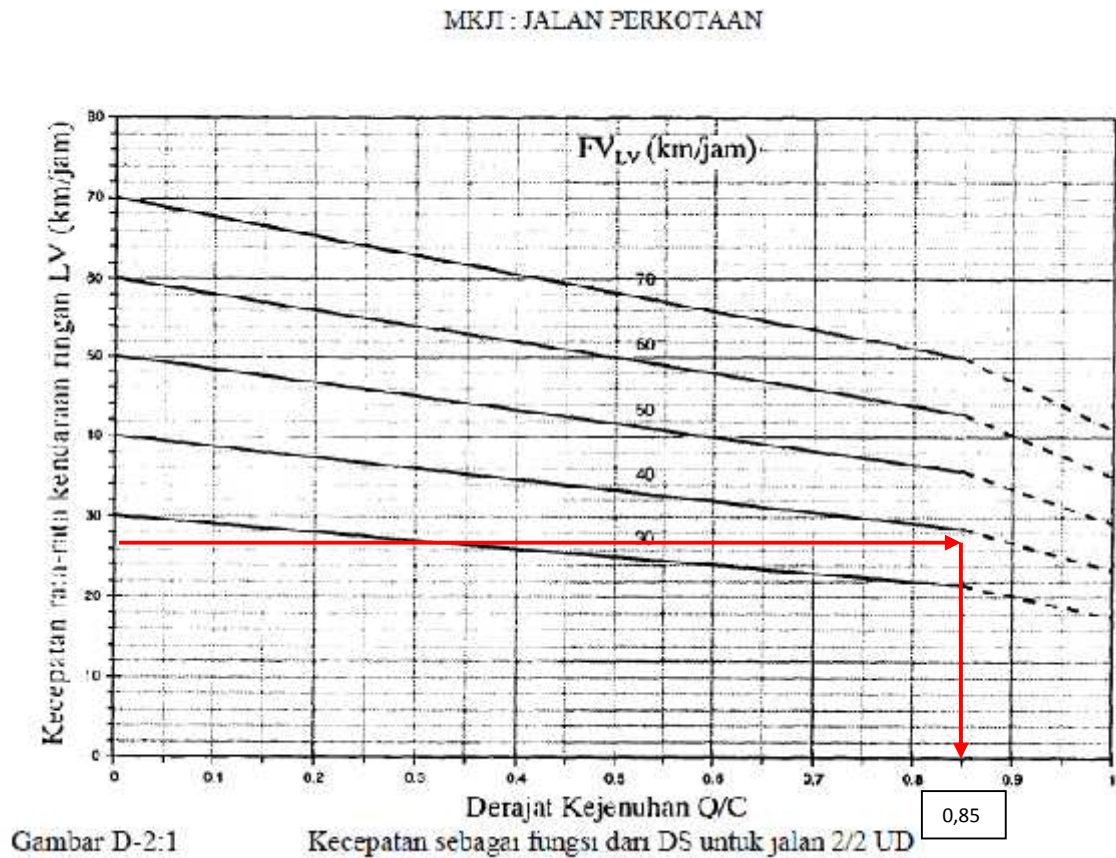
Tabel 4.12 (lanjutan)

No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2010 (Grafik)
39	JL. RAYA LONTAR	20	38	0.9
40	JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	20	56	2
41	JL. HR. MUHAMMAD	29	49	0.98
42	JL. ADITYAWARMAN	32	50	0.97
43	JL. RAYA WARU	38	49	0.75
44	JL. RAYA JUANDA	43	54	0.8
45	JL. RAYA JUANDA (MENERUS T2)	-	-	-
46	JL. RAYA BY PASS JUANDA	43	48	0.55
47	JL. RAYA BANDARA	43	55	0.7
48	JL. BANDARA JUANDA	42	42	0.05
49	JL. RAYA PABEAN	19	39	1.99
50	JL. SEDATI GEDE	19	39	1.99
51	GT. GUNUNGSARI	83	91	0.32
52	GT. WARU 6	48	91	0.97
53	GT. MENANGGAL	48	88	0.96
54	GT. TANDES TIMUR	76	91	0.6
55	GT. TAMBAKSUMUR	48	88	0.96
56	GT. SATELIT	91	91	0.05
57	JL. AHMAD YANI			0.75
58	JL. RAYA WONOKROMO			1.21
59	JL. KALIRUNGKUT			0.35
60	JL. MASTRIP			0.20
61	JL. LAKARSANTRI			0.38
62	JL. MAYJEND SUNKONO			0.66
63	JL. TAMBAK OSO WILANGUN			0.12
64	JL. GUBENG			0.60
65	JL. GEMBLONGAN			0.42
66	JL. URIP SUMOHARJO			0.63
67	JL. DIPONEGORO			0.46
68	JL. RAYA ARJUNO			0.27
69	JL. PERAK TIMUR			0.21
70	JL. PANGLIMA SUDIRMAN			0.44
71	JL. KEDUNG COWEK			0.24

Contoh perhitungan nilai DS dengan menggunakan variabel kecepatan:

- Jalan Raya Benowo : diketahui kecepatan rata-rata (km/jam) adalah sebesar 27 km/jam. Sedangkan untuk mengetahui nilai FV yaitu dengan cara mengalikan 4 faktor penyesuaian (MKJI,1997). Hasil perhitungan FV pada Jalan Margomulyo pada tahun 2015 adalah

sebesar 39 km/jam (hasil perhitungan dalam lampiran 3) kemudian plot pada grafik MKJI sehingga diketahui DS (grafik) Jalan Margomulyo adalah 0,85.



Gambar 4.4 DS Grafik Tahun 2010 Untuk Jalan Raya Benowo

Setelah dilakukan perhitungan untuk DS tahun 2010, selanjutnya dilakukan analisis perhitungan untuk mendapatkan nilai DS tahun 2015.

Tabel 4.13 Perhitungan Nilai DS (2015) dengan Menggunakan Variabel Kecepatan

No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2015 (Grafik)
1	JL. MARGOMULYO	45	54	0.76
2	JL. RAYA BENOWO	21	39	1.8
3	JL. RAYA SEMEMI	21	39	1.8
4	JL. RAYA KANDANGAN	21	39	1.8
5	JL. RAYA BANJARSUGIHAN	21	39	1.8
6	JL. RAYA TANDES	21	39	1.8

Tabel 4.13 (lanjutan)

No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2015 (Grafik)
7	JL.GRESIK GADUKAN	23	38	0.95
8	JL.DEMAK	19	50	1.9
9	JL. KALIBUTUH	12	47	1.9
10	JL.SISINGAMANGARAJA	39	39	0.05
11	JL. RAYA HANG TUAH	41	50	0.8
12	JL. ST. ISKANDAR MUDA	41	48	0.7
13	JL. SIDORAME	18	48	1.6
14	JL.SITOPPO LOR	18	48	1.6
15	JL. SIMOKERTO	18	48	1.6
16	JL. KAPASARI	15	47	1.55
17	JL. KUSUMA BANGSA	25	47	1.1
18	JL. SUMATERA	47	51	0.55
19	JL. BILITON	47	48	0.25
20	JL. SULAWESI	35	46	0.84
21	JL. RAYA NGAGEL	30	38	0.6
22	JL. BUNG TOMO	30	49	0.98
23	JL. UPAJIWA	30	47	0.95
24	JL. RATNA	30	47	0.95
25	JL. KENJERAN	28	49	1.05
26	JL. DR.IR.H.SOEKARNO	41	50	0.55
27	JL. RAYA KEDUNG BARUK	24	39	0.1
28	JL. RAYA KALIRUNGKUT	18	51	1.99
29	JL. RUNGKUT TENGAH	18	38	1.9
30	JL. RUNGKUT MENANGGAL	18	38	1.9
31	JL. RAYA TAMAN ASRI	45	57	0.8
32	JL. RAJAWALI	38	50	0.9
33	JL. JEMBATAN MERAH	18	50	1.99
34	JL. VETERAN	18	50	1.99
35	JL. PAHLAWAN	18	48	1.9
36	JL. KRAMAT GANTUNG	16	50	1.99
37	JL. TUNJUNGAN	14	48	2
38	JL. GUB. SURYO	17	48	2
39	JL. RAYA LONTAR	16	38	1.25
40	JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	16	56	2
41	JL. HR. MUHAMMAD	23	49	1.4
42	JL. ADITYAWARMAN	25	50	1.5
43	JL. RAYA WARU	30	49	0.98
44	JL. RAYA JUANDA	30	54	1.25
45	JL. RAYA JUANDA (MENERUS T2)	30	54	1.25

Tabel 4.13 (lanjutan)

No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2015 (Grafik)
46	JL. RAYA BY PASS JUANDA	30	48	0.97
47	JL.RAYA BANDARA	30	55	1.25
48	JL. BANDARA JUANDA	30	42	0.85
49	JL. RAYA PABEAN	20	39	1.9
50	JL. SEDATI GEDE	20	39	1.9
51	GT. GUNUNGSARI	82	91	0.5
52	GT. WARU 6	48	91	0.97
53	GT. MENANGGAL	48	88	0.95
54	GT. TANDES TIMUR	75	91	0.55
55	GT. TAMBAKSUMUR	48	88	0.95
56	GT. SATELIT	91	91	0.05
57	JL. AHMAD YANI			0.62
58	JL. RAYA WONOKROMO			1.46
59	JL. KALIRUNGKUT			0.33
60	JL. MASTRIP			0.41
61	JL. LAKARSANTRI			0.57
62	JL. MAYJEND SUNKONO			0.63
63	JL. TAMBAK OSO WILANGUN			0.36
64	JL. GUBENG			1.48
65	JL. GEMBLONGAN			0.50
66	JL. URIP SUMOHARJO			1.17
67	JL. DIPONEGORO			0.61
68	JL. RAYA ARJUNO			0.44
69	JL. PERAK TIMUR			0.43
70	JL. PANGLIMA SUDIRMAN			0.63
71	JL.KEDUNG COWEK			0.44

Tabel 4.14 Perhitungan Kecepatan Rata-rata dan Waktu Tempuh Tahun 2010 dan 2015

Kelas Jalan	Ruas Jalan	Panjang Jalan (km)	2010		2015		(%)
			Travel time	V rata-rata	Travel time	V rata-rata	
Arteri Primer	JL.GRESIK GADUKAN	0,75	2	30	1	23	30%
	JL.DEMAK	2,6	6	25	7	19	30%
	JL. KALIBUTUH	0,8	3	16	2	12	30%
	JL.SISINGAMANGARAJA	1,9	2	53	7	41	30%
	JL. RAYA HANG TUAH						
	JL. ST. ISKANDAR MUDA						
	JL. SIDORAME	2,35	6	23	8	18	30%
	JL.SITOPPO LOR						

	Tabel 4.14 (lanjutan)						
	JL. SIMOKERTO	2,35	6	23	8	18	30%
Arteri Primer	JL. KAPASARI						
	JL. KUSUMA BANGSA						
	JL. St. GUBENG						
	JL. SUMATERA	1,47	1	61	6	47	30%
	JL. BILITON						
	JL. SULAWESI	0,45	1	46	2	35	30%
	JL. RAYA NGAGEL						
	JL. BUNG TOMO	3,26	5	39	9	30	30%
	JL. UPAJIWA						
	JL. RATNA						
	JL. KENJERAN	1,8	3	36	4	28	30%
	JL. RAYA WARU	2,8	4	38	6	30	28%
Arteri Sekunder	JL. RAJAWALI	1,2	1	49	3	38	28%
	JL. JEMBATAN MERAH						
	JL. VETERAN	1,24	3	23	4	18	28%
	JL. PAHLAWAN						
	JL. KRAMAT GANTUNG	0,4	1	20	2	16	28%
	JL. TUNJUNGAN	0,8	3	18	2	14	28%
	JL. GUB. SURYO	0,6	2	22	2	17	28%
	JL. RAYA BENOWO						
	JL. RAYA SEMEMI						
	JL. RAYA KANDANGAN	5,9	13	27	15	21	28%
	JL. RAYA BANJARSUGIHAN						
	JL. RAYA TANDES						
	JL. RAYA LONTAR						
	JL. BUKIT DARMO BOULEVART	2,55	7	20	9	16	28%
	JL. HR. MUHAMMAD	3,1	6	29	12	23	28%
	JL. ADITYAWARMAN	3,38	6	32	9	25	28%
	JL. MARGOMULYO	1,3	1	58	3	45	28%
	JL. DR.IR.H.SOEKARNO	6,9	belum beroperasi		16	41	28%
Kolektor Primer	JL. RAYA JUANDA	3,2	5	43	5	30	42%
	Jl. RAYA JUANDA (MENERUS T2)	5,1	belum beroperasi		8	30	42%
	JL. RAYA BY PASS JUANDA	1,7	2	43	3	30	42%
	JL. BANDARA JUANDA	1,7	2	43	3	30	42%
	JL.RAYA BANDARA	2,1	3	43	4	30	42%

Tabel 4.14 (lanjutan)

Kolektor Sekunder	JL. RAYA KEDUNG BARUK	1,3	3	23	5	24	-6%
	JL. RAYA KALIRUNGKUT	3,8	13	17	16	18	-6%
	JL. RUNGKUT TENGAH						
	JL. RUNGKUT MENANGGAL						
	JL. RAYA TAMAN ASRI	2,4	3	42	5	45	-6%
	JL. RAYA PABEAN	0,4	1	19	1	20	-6%
	JL. SEDATI GEDE	0,9	3	19	2	20	-6%
Jalan Tol	TOL GUNUNGSARI	4,5	3	83	5	82	1%
	TOL WARU 6	2,8	3	48	4	48	1%
	TOL MENANGGAL - T1	11	14	48	10	48	1%
	TOL TANDES TIMUR	16	13	76	17	75	1%
	TOL TAMBAKSUMUR - T1	5	6	48	5	48	1%
	TOL SATELIT	7,2	4	106	7	105	1%

Angka presentase kenaikan pada Jalan bebas hambatan (Jalan Tol) yaitu sebesar 1% didapatkan dari perhitungan kenaikan jumlah kendaraan Kota Surabaya dari Badan Pusat Statistik.

4.5 Analisis Perubahan Σ Traffic Akibat Perubahan *Land Use*

Dalam suatu ruas jalan, volume traffic yang melintas dengan penggunaan lahan pada ruas jalan tersebut saling mempengaruhi satu sama lain. Untuk mengetahui perubahan Σ traffic akibat perubahan *land use*, maka harus dilakukan perhitungan untuk mengetahui Total Volume Lalin dan Total Bangkitan.

Tabel 4.15 Perubahan Σ Traffic Akibat Perubahan *Land Use*

No.	Ruas Jalan	Volume Bangkitan (smp/jam)		$\Delta B = B_{2015} - B_{2010}$	Volume Traffic (smp/jam)		$\Delta V = V_{2015} - V_{2010}$	Volume perubahan LU = $\Delta V - \Delta B$
		2010	2015		2010	2015		
1	Jalan Ahmad Yani	1721,58	2141,57	419,99	6961	9408	2447	2027,01
2	Jalan Mastrip	1088,59	2149,9	1061,31	1106	1885	779	-282,31
3	Jalan Mayjend Sungkono	1910,87	3693,41	1782,54	5890	6138	248	-1534,54
4	Jalan Tambak Osong Wilangan	752,57	2261,77	1509,2	1062	2126	1064	-445,2

Terdapat 4 ruas jalan akses menuju bandara yang ditinjau untuk mengetahui perubahan Σ traffic akibat perubahan land use antara lain Jl. Ahmad Yani, Jl. Mastrip, Jl. Mayjend Sungkono dan Jl. Tambak Oso Wilangun. Dibawah ini merupakan langkah-langkah perhitungan untuk mendapatkan volume perubahan penggunaan *land use*.

✓ Jalan Ahmad Yani

Diketahui :

- Volume Traffic pada Jl. Ahmad Yani Tahun 2010 = 6.961 smp/jam
- Volume Traffic pada Jl. Ahmad Yani Tahun 2015 = 9.408 smp/jam
- Volume Bangkitan pada Koridor Jl. Ahmad Yani Tahun 2010 = 1721,58 smp
- Volume Bangkitan pada Koridor Jl. Ahmad Yani Tahun 2015 = 2141,57 smp

❖ Untuk menghitung Total Volume Traffic Jl. Ahmad Yani, maka perlu dilakukan perhitungan tambahan untuk menyesuaikan satuan yaitu dengan mengkalikan total jam survey yang digunakan untuk mencari volume lalu lintas.

$$\begin{aligned}\Delta V &= V_{2015} - V_{2010} \\ &= 9.408 \text{ smp/jam} - 6.961 \text{ smp/jam} \\ &= 2.447 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta B &= B_{2015} - B_{2010} \\ &= 2141,57 \text{ smp} - 1721,58 \text{ smp} \\ &= 419,9 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

❖ Sehingga didapatkan Volume perubahan Land Use di Jl. Ahmad Yani = 2.447 smp/jam – 419,9 smp/jam = 2027,01 smp/jam

nilai negatif yang ditunjukkan pada Tabel 4.15 perhitungan selisih volume perubahan *land use* menggambarkan bahwa volume *perubahan land use* di jalan tersebut sangat mempengaruhi densitas jalan tersebut sebagaimana ditunjukkan pada Jalan Matrip, Jl. Mayjend Sungkono dan Jl. Tambak Oso Wilangun. Sedangkan untuk Jl. Ahmad Yani tidak nampak ada signifikansi atas perubahan lahan dikarenakan adanya pembangunan *frontage road*.

4.6 Analisis Kualitas Perjalanan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa indikator dalam keberhasilan sebuah sistem transportasi salah satunya adalah nilai kualitas perjalanan. Aksesibilitas menuju sebuah bandara bukan lagi menjadikan rute terpendek dalam variabel penentunya, melainkan waktu tempuh perjalanan yang tercepat untuk bisa sampai di bandara. Selain itu, perubahan tata guna lahan juga mempengaruhi tingkat kinerja jalan yang akan berdampak pada bertambah/berkurangnya nilai waktu tempuh maupun kecepatan kendaraan.

4.6.1 Analisis Perubahan Nilai Travel Time Rute Akses Bandara Pada Tahun 2010 dan 2015

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat terlihat perubahan waktu tempuh (*travel time*) rute akses menuju bandara tahun 2010 dan 2015 yang digunakan sebagai penentu analisis kualitas perjalanan akses menuju bandara seperti yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.16 Travel Time Rute Akses Menuju Bandara Juanda Tahun 2010 (T1)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
1	T1	JL. MASTRIP	7.5	40	11
		GT. GUNUNGSARI	4.5	83	3
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	25.8		32
2	T1	JL. LAKARSANTRI	9.1	35	16
		GT. GUNUNGSARI	4.5	83	3
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	27.4		36
3	T1	JL. TAMBAK OSO WILANGUN	5.9	55	6
		JL. MARGOMULYO	1.3	58	1
		GT. TANDES TIMUR	16	76	13
		GT. WARU 6	2.8	48	4

Tabel 4.16 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	37		38
4	T1	JL. RAYA BENOWO	0.5	27	1
		JL. RAYA SEMEMI	1.1	27	2
		JL. RAYA KANDANGAN	1.4	27	3
		JL. RAYA BANJARSUGIHAN	1	27	2
		JL. RAYA TANDES	1.9	27	4
		JL. MARGOMULYO	3.2	58	3
		GT. TANDES TIMUR	16	76	13
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	38.9		46
5	T1	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	2.7	59	3
		JL. GRESIK GADUKAN	0.75	30	2
		JL. DEMAK	2.6	25	6
		JL. KALIBUTUH	0.8	16	3
		JL. RAYA ARJUNO	1.5	57	2
		FLY OVER PASAR KEMBANG	1.1	57	1
		JL. RAYA DIPONEGORO	2.3	55	3
		JL. RAYA WONOKROMO	1.4	35	2
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.4	50	5
		JL. RAYA WARU	2.8	38	4
		JL. RAYA JUANDA	3.2	43	4
		JL. RAYA BY PASS JUANDA	1.7	43	2
		JL. RAYA BANDARA	2.7	43	4
		TOTAL	27.95		41
6	T1	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	1.5	59	2
		JL. SISINGAMANGARAJA	0.95	53	1
		JL. RAYA HANG TUAH	0.35	53	1
		JL. St. ISKANDAR MUDA	0.6	53	1
		JL. SIDORAME	0.85	23	2
		JL. SIDOTOPO LOR	0.85	23	2
		JL.SIMOKERTO	0.65	23	2
		JL. KAPASARI	0.9	20	3

Tabel 4.16 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		JL. KUSUMA BANGSA	1.5	61	1
		JL. ST. GUBENG	0.55	61	1
		JL. SUMATERA	0.17	61	1
		JL. RAYA GUBENG	0.3	61	1
		JL. BILITON	0.75	61	1
		JL. SULAWESI	0.45	46	1
		JL. RAYA NGAGEL	1.4	39	2
		JL. BUNG TOMO	0.26	39	1
		JL. UPAJIWA	0.13	39	1
		JL. RATNA	0.27	39	1
		JL. NGAGEL	1.2	39	2
		JL. ST. WONOKROMO	0.6	39	1
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.8	50	6
		JL. RAYA WARU	2.8	38	4
		JL. RAYA JUANDA	3.2	43	4
		JL. RAYA BY PASS JUANDA	1.7	43	2
		JL. RAYA BANDARA	2.7	43	4
		TOTAL	29.43		47
7	T1	JL. KEDUNG COWEK	3.9	-	-
		JL. KENJERAN	1.8	-	-
		JL. Dr. Ir. H. SOEKARNO	6.9	-	-
		JL. RAYA KEDUNG BARUK	1.3	-	-
		JL. RAYA KALIRUNGKUT	2.5	-	-
		JL. RUNGKUT TENGAH	0.5	-	-
		JL. RUNGKUT MENANGGAL	0.8	-	-
		JL. RAYA TAMAN ASRI	2.4	-	-
		GT. TAMBAKSUMUR - GT. T1 JUANDA	5	-	-
		TOTAL	25.1		-
8	T1	JL. Dr. Ir. H. SOEKARNO	3.4	-	-
		JL. RAYA KEDUNG BARUK	1.3	-	-
		JL. RAYA KALIRUNGKUT	2.5	-	-
		JL. RUNGKUT TENGAH	0.5	-	-
		JL. RUNGKUT MENANGGAL	0.8	-	-
		JL. RAYA TAMAN ASRI	2.4	-	-
		GT. TAMBAKSUMUR - GT. T1 JUANDA	5	-	-
		TOTAL	15.9		-

Tabel 4.16 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
9	T1	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	2.7	59	3
		JL. RAJAWALI	1.2	49	1
		JL. JEMBATAN MERAH	0.29	23	1
		JL. VETERAN	0.45	23	1
		JL. PAHLAWAN	0.5	23	1
		JL. KRAMAT GANTUNG	0.6	20	2
		JL. GEMBLONGAN	0.4	28	1
		JL. TUNJUNGAN	0.8	18	3
		JL. GUB. SURYO	0.6	22	2
		JL. PANGLIMA SUDIRMAN	1	39	2
		JL. URIP SUMOHARJO	0.45	35	1
		JL. RAYA DARMO	2.5	30	5
		JL. RAYA WONOKROMO	1.4	39	2
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.4	50	5
		JL. RAYA WARU	2.8	38	4
		JL. RAYA JUANDA	3.2	43	4
		JL. RAYA BY PASS JUANDA	1.7	43	2
		JL. RAYA BANDARA	2.7	43	4
		TOTAL	27.69		44
10	T1	JL. RAYA LONTAR	1.6	20	5
		JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	0.95	20	3
		JL. HR MUHAMMAD	3.1	29	6
		GT. SATELIT	7.2	106	4
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	26.65		35
11	T1	JL. ADITYAWARMAN	0.28	32	1
		JL. MAYJEND SUNGKONO	3.1	30	6
		GT. SATELIT	7.2	106	4
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	24.38		28

Pada Tabel 4.16, rute no. 7 dan 8 tidak dapat berfungsi dikarenakan Jalan Dr. Ir. Soekarno belum sepenuhnya beroperasi sehingga tidak diperhitungkan. Sedangkan untuk rute menuju Terminal 2 (T2) bandara Juanda juga tidak disertakan karena pada tahun 2010 belum dioperasikan.

Tabel 4.17 Travel Time Rute Akses Menuju Bandara Juanda Tahun 2011/5 (T1&T2)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
1	T1	JL. MASTRIP	7.5	39	12
		GT. GUNUNGSARI	4.5	82	3
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	25.8		32
	T2	JL. MASTRIP	7.5	39	12
		GT. GUNUNGSARI	4.5	82	3
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL	11	48	14
		JL. BANDARA JUANDA	1.7	30	3
		JL. RAYA BANDARA	2.1	30	4
		JL. RAYA PABEAN	0.4	20	1
		JL. SEDATI GEDE	0.9	20	3
		JL. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	1.2	30	2
		TOTAL	32.1		46
2	T1	JL. LAKARSANTRI	9.1	33	17
		GT. GUNUNGSARI	4.5	82	3
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	27.4		37
	T2	JL. LAKARSANTRI	9.1	33	17
		GT. GUNUNGSARI	4.5	82	3
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL	11	48	14
		JL. BANDARA JUANDA	1.7	30	3
		JL. RAYA BANDARA	2.1	30	4
		JL. RAYA PABEAN	0.4	20	1
		JL. SEDATI GEDE	0.9	20	3

Tabel 4.17 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		Jl. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	1.2	30	2
		TOTAL	31.2		51
3	T1	JL. TAMBAK OSO WILANGUN	5.9	58	6
		JL. MARGOMULYO	1.3	45	2
		GT. TANDES TIMUR	16	75	13
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	37		38
	T2	JL. TAMBAK OSO WILANGUN	5.9	58	6
		JL. MARGOMULYO	1.3	45	2
		GT. TANDES TIMUR	16	75	13
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL	11	48	14
		JL. BANDARA JUANDA	1.7	30	3
		JL. RAYA BANDARA	2.1	30	4
		JL. RAYA PABEAN	0.4	20	1
		JL. SEDATI GEDE	0.9	20	3
		Jl. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	1.2	30	2
		TOTAL	43.3		52
4	T1	JL. RAYA BENOWO	0.5	27	1
		JL. RAYA SEMEMI	1.1	27	2
		JL. RAYA KANDANGAN	1.4	27	3
		JL. RAYA BANJARSUGIHAN	1	27	2
		JL. RAYA TANDES	1.9	27	4
		JL. MARGOMULYO	3.2	45	4
		GT. TANDES TIMUR	16	75	13
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	38.9		47
	T2	JL. RAYA BENOWO	0.5	21	1
		JL. RAYA SEMEMI	1.1	21	3
		JL. RAYA KANDANGAN	1.4	21	4

Tabel 4.17 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		JL. RAYA BANJARSUGIHAN	1	21	3
		JL. RAYA TANDES	1.9	21	5
		JL. MARGOMULYO	3.2	45	4
		GT. TANDES TIMUR	16	75	13
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL	11	48	14
		JL. BANDARA JUANDA	1.7	30	3
		JL. RAYA BANDARA	2.1	30	4
		JL. RAYA PABEAN	0.4	20	1
		JL. SEDATI GEDE	0.9	20	3
		Jl. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	1.2	30	2
		TOTAL	45.2		65
5	T1	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	2.7	55	3
		JL. GRESIK GADUKAN	0.75	23	2
		JL. DEMAK	2.6	19	8
		JL. KALIBUTUH	0.8	12	4
		JL. RAYA ARJUNO	1.5	56	2
		FLY OVER PASAR KEMBANG	1.1	56	1
		JL. RAYA DIPONEGORO	2.3	52	3
		JL. RAYA WONOKROMO	1.4	35	2
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.4	45	6
		JL. RAYA WARU	2.8	30	6
		JL. RAYA JUANDA	3.2	30	6
		JL. RAYA BY PASS JUANDA	1.7	30	3
		JL. RAYA BANDARA	2.7	30	5
		TOTAL	27.95		52
	T2	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	2.7	55	3
		JL. GRESIK GADUKAN	0.75	23	2
		JL. DEMAK	2.6	19	8
		JL. KALIBUTUH	0.8	12	4
		JL. RAYA ARJUNO	1.5	56	2
		FLY OVER PASAR KEMBANG	1.1	56	1
		JL. RAYA DIPONEGORO	2.3	52	3
		JL. RAYA WONOKROMO	1.4	35	2
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.4	45	6

Tabel 4.17 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time	
		JL. RAYA WARU	2.8	30	6	
		Jl. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	5.1	30	10	
		TOTAL	25.45		47	
6	T1	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	1.5	55	2	
		JL. SISINGAMANGARAJA	0.95	41	1	
		JL. RAYA HANG TUAH	0.35	41	1	
		JL. St. ISKANDAR MUDA	0.6	41	1	
		JL. SIDORAME	0.85	18	3	
		JL. SIDOTOPO LOR	0.85	18	3	
		JL.SIMOKERTO	0.65	18	2	
		JL. KAPASARI	0.9	15	4	
		JL. KUSUMA BANGSA	1.5	25	4	
		JL. ST. GUBENG	0.55	47	1	
		JL. SUMATERA	0.17	47	1	
		JL. RAYA GUBENG	0.3	47	1	
		JL. BILITON	0.75	47	1	
		JL. SULAWESI	0.45	35	1	
		JL. RAYA NGAGEL	1.4	30	3	
		JL. BUNG TOMO	0.26	30	1	
		JL. UPAJIWA	0.13	30	1	
		JL. RATNA	0.27	30	1	
		JL. NGAGEL	1.2	30	2	
		JL. ST. WONOKROMO	0.6	30	1	
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.8	45	6	
		JL. RAYA WARU	2.8	30	6	
		JL. RAYA JUANDA	3.2	30	6	
		JL. RAYA BY PASS JUANDA	1.7	30	3	
		JL. RAYA BANDARA	2.7	30	5	
		TOTAL	29.43		61	
		T2	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	1.5	55	2
	JL. SISINGAMANGARAJA		0.95	41	1	
	JL. RAYA HANG TUAH		0.35	41	1	
	JL. St. ISKANDAR MUDA		0.6	41	1	
	JL. SIDORAME		0.85	18	3	
JL. SIDOTOPO LOR	0.85		18	3		
JL.SIMOKERTO	0.65		18	2		

Tabel 4.17 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		JL. KAPASARI	0.9	15	4
		JL. KUSUMA BANGSA	1.5	25	4
		JL. ST. GUBENG	0.55	47	1
		JL. SUMATERA	0.17	47	1
		JL. RAYA GUBENG	0.3	47	1
		JL. BILITON	0.75	47	1
		JL. SULAWESI	0.45	35	1
		JL. RAYA NGAGEL	1.4	30	3
		JL. BUNG TOMO	0.26	30	1
		JL. UPAJIWA	0.13	30	1
		JL. RATNA	0.27	30	1
		JL. NGAGEL	1.2	30	2
		JL. ST. WONOKROMO	0.6	30	1
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.8	45	6
		JL. RAYA WARU	2.8	30	6
		Jl. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	5.1	30	10
		TOTAL	26.93		56
7	T1	JL. KEDUNG COWEK	3.9	57	4
		JL. KENJERAN	1.8	28	4
		JL. Dr. Ir. H. SOEKARNO	6.9	41	10
		JL. RAYA KEDUNG BARUK	1.3	24	3
		JL. RAYA KALIRUNGKUT	2.5	18	8
		JL. RUNGKUT TENGAH	0.5	18	2
		JL. RUNGKUT MENANGGAL	0.8	18	3
		JL. RAYA TAMAN ASRI	2.4	45	3
		GT. TAMBAKSUMUR - GT. T1 JUANDA	5	48	6
		TOTAL	25.1		43
	T2	JL. KEDUNG COWEK	3.9	57	4
		JL. KENJERAN	1.8	28	4
		JL. Dr. Ir. H. SOEKARNO	6.9	41	10
		JL. RAYA KEDUNG BARUK	1.3	24	3
		JL. RAYA KALIRUNGKUT	2.5	18	8
		JL. RUNGKUT TENGAH	0.5	18	2
		JL. RUNGKUT MENANGGAL	0.8	18	3

Tabel 4.17 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		JL. RAYA TAMAN ASRI	2.4	45	3
		GT. TAMBAKSUMUR	6.7	48	8
		JL. BANDARA JUANDA	2.1	30	4
		JL. RAYA BANDARA	0.4	30	1
		JL. RAYA PABEAN	0.4	20	1
		JL. SEDATI GEDE	0.9	20	3
		Jl. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	1.2	30	2
		TOTAL	31.8		57
8	T1	JL. Dr. Ir. H. SOEKARNO	3.4	41	5
		JL. RAYA KEDUNG BARUK	1.3	24	3
		JL. RAYA KALIRUNGKUT	2.5	18	8
		JL. RUNGKUT TENGAH	0.5	18	2
		JL. RUNGKUT MENANGGAL	0.8	18	3
		JL. RAYA TAMAN ASRI	2.4	45	3
		GT. TAMBAKSUMUR - GT. T1 JUANDA	5	48	6
		TOTAL	15.9		30
	T2	JL. Dr. Ir. H. SOEKARNO	3.4	41	5
		JL. RAYA KEDUNG BARUK	1.3	24	3
		JL. RAYA KALIRUNGKUT	2.5	18	8
		JL. RUNGKUT TENGAH	0.5	18	2
		JL. RUNGKUT MENANGGAL	0.8	18	3
		JL. RAYA TAMAN ASRI	2.4	45	3
		GT. TAMBAKSUMUR	6.7	48	8
		JL. BANDARA JUANDA	2.1	30	4
		JL. RAYA BANDARA	0.4	30	1
		JL. RAYA PABEAN	0.4	20	1
		JL. SEDATI GEDE	0.9	20	3
		Jl. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	1.2	30	2
		TOTAL	22.6		44
9	T1	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	2.7	55	3
		JL. RAJAWALI	1.2	38	2
		JL. JEMBATAN MERAH	0.29	18	1
		JL. VETERAN	0.45	18	2

Tabel 4.17 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		JL. PAHLAWAN	0.5	18	2
		JL. KRAMAT GANTUNG	0.6	16	2
		JL. GEMBLONGAN	0.4	25	1
		JL. TUNJUNGAN	0.8	14	3
		JL. GUB. SURYO	0.6	17	2
		JL. PANGLIMA SUDIRMAN	1	30	2
		JL. URIP SUMOHARJO	0.45	30	1
		JL. RAYA DARMO	2.5	30	5
		JL. RAYA WONOKROMO	1.4	20	4
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.4	45	6
		JL. RAYA WARU	2.8	30	6
		JL. RAYA JUANDA	3.2	30	6
		JL. RAYA BY PASS JUANDA	1.7	30	3
		JL. RAYA BANDARA	2.7	30	5
		TOTAL	27.69		56
	T2	JL. TANJUNG PERAK TIMUR	2.7	55	3
		JL. RAJAWALI	1.2	38	2
		JL. JEMBATAN MERAH	0.29	18	1
		JL. VETERAN	0.45	18	2
		JL. PAHLAWAN	0.5	18	2
		JL. KRAMAT GANTUNG	0.6	16	2
		JL. GEMBLONGAN	0.4	25	1
		JL. TUNJUNGAN	0.8	14	3
		JL. GUB. SURYO	0.6	17	2
		JL. PANGLIMA SUDIRMAN	1	30	2
		JL. URIP SUMOHARJO	0.45	30	1
		JL. RAYA DARMO	2.5	30	5
		JL. RAYA WONOKROMO	1.4	20	4
		JL. JEND. AHMAD YANI	4.8	45	6
		JL. RAYA WARU	2.8	30	6
		JL. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	5.1	30	10
		TOTAL	25.59		52
10	T1	JL. RAYA LONTAR	1.6	16	6

Tabel 4.17 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	0.95	16	4
		JL. HR MUHAMMAD	3.1	23	8
		GT. SATELIT	7.2	105	4
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	26.65		39
	T2	JL. RAYA LONTAR	1.6	16	6
		JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	0.95	16	4
		JL. HR MUHAMMAD	3.1	23	8
		GT. SATELIT	7.2	105	4
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL	11	48	14
		JL. BANDARA JUANDA	1.7	30	3
		JL. RAYA BANDARA	2.1	30	4
		JL. RAYA PABEAN	0.4	20	1
		JL. SEDATI GEDE	0.9	20	3
		JL. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	1.2	30	2
		TOTAL	32.95		53
11	T1	JL. ADITYAWARMAN	0.28	25	1
		JL. MAYJEND SINGKONO	3.1	30	6
		GT. SATELIT	7.2	105	4
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL - GT. T1 JUANDA	11	48	14
		TOTAL	24.38		28
	T2	JL. ADITYAWARMAN	0.28	25	1
		JL. MAYJEND SINGKONO	3.1	30	6
		GT. SATELIT	7.2	105	4
		GT. WARU 6	2.8	48	4
		GT. MENANGGAL	11	48	14
		JL. BANDARA JUANDA	1.7	30	3
		JL. RAYA BANDARA	2.1	30	4
		JL. RAYA PABEAN	0.4	20	1

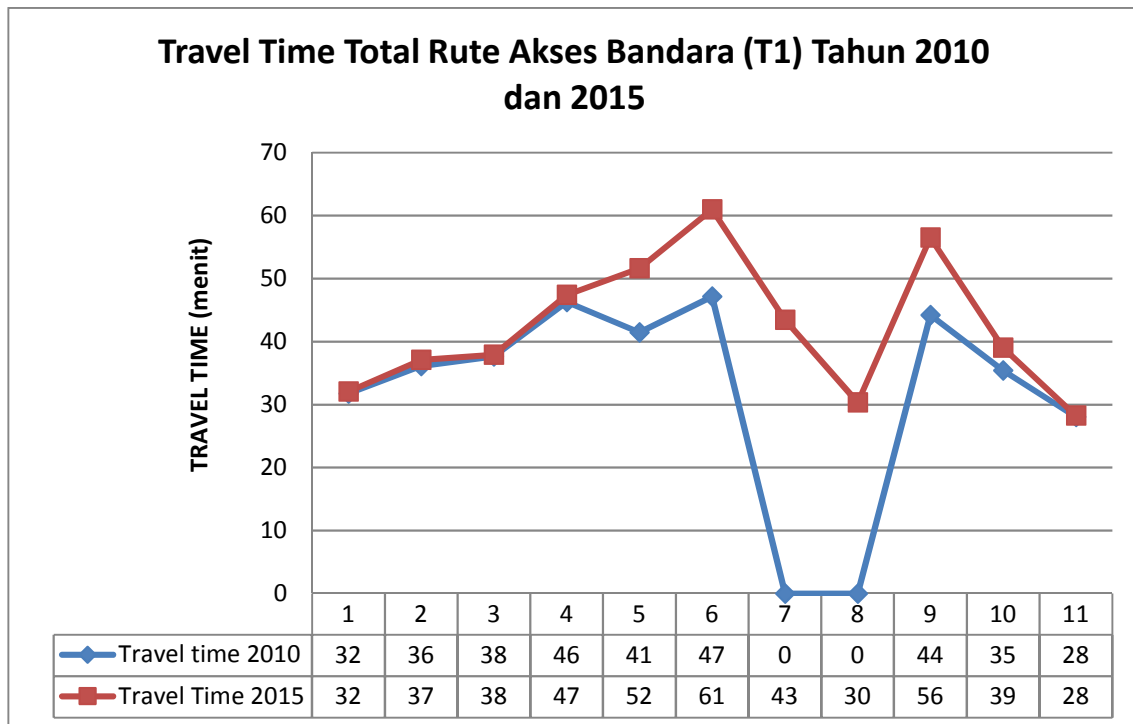
Tabel 4.17 (lanjutan)

No.		Rute	Panjang Jalan (km)	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Travel Time
		JL. SEDATI GEDE	0.9	20	3
		Jl. RAYA JUANDA - T2 JUANDA	1.2	30	2
		TOTAL	30.68		42

Tabel 4.18 Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda Tahun 2010 dan 2015 (T1)

Rute (T1)	Travel Time Total	
	2010	2015
1	32	32
2	36	37
3	38	38
4	46	47
5	41	52
6	47	61
7	-	43
8	-	30
9	44	56
10	35	39
11	28	28

Pada Tahun 2010 travel time total untuk rute 7 dan 8 tidak dihitung dikarenakan terdapat satu ruas jalan yang masih dalam tahapan pembangunan yaitu ruas Jalan Dr.Ir.Soekarno (MERR).

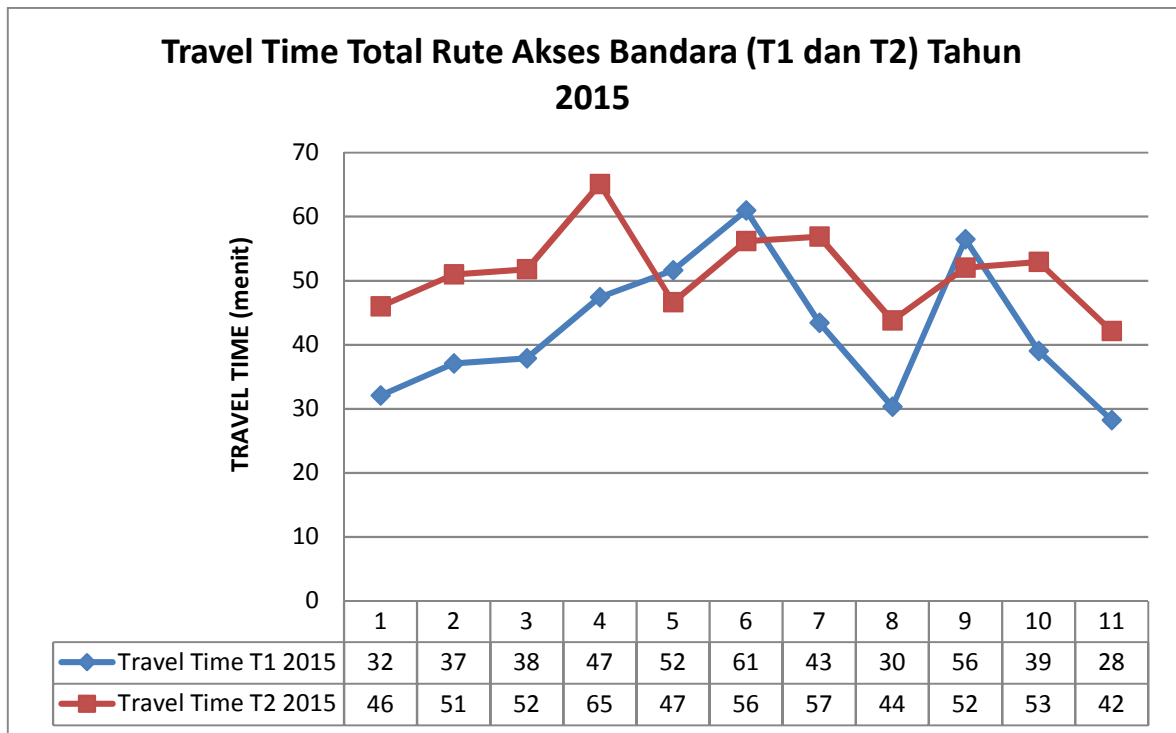


Gambar 4.5 Grafik Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda (T1) Tahun 2010 dan 2015

Dari grafik pada Gambar 4.4, dapat dilihat bahwa ada pengaruh perubahan land use terhadap travel time akses bandara.

Tabel 4.19 Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda Tahun 2015 (T2)

Rute (T2)	Travel Time 2015
1	46
2	51
3	52
4	65
5	47
6	56
7	57
8	44
9	52
10	53
11	42



Gambar 4.6 Grafik Travel Time Total Rute Akses Bandara Juanda (T1 dan T2) Tahun 2015

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

Lampiran 1 – Volume LHR Tahun 2015 menggunakan Metode Pertumbuhan Geometris

No.	Jalan	Volume Tahun 2015 (smp/jam)
1	JL. AHMAD YANI	12,312
2	JL. RAYA WONOKROMO	13,723
3	JL. KALIRUNGKUT	2,058
4	JL. MASTRIP	2,361
5	JL. LAKARSANTRI	1,583
6	JL. MAYJEND SUNGKONO	5,862
7	JL. TAMBAK OSO WILANGUN	3,412
8	JL. TANDES	2,204
9	JL. Dr. Prof. MUSTOPO	6,360
10	JL. KERTAJAYA	4,162
11	JL. GUBENG	8,696
12	JL.GEMBLONGAN	3,075
13	JL.BUBUTAN	4,433
14	JL.URIP SUMOHARJO	9,502
15	JL.DIPONEGORO	5,470
16	JL.EMBONG MALANG	3,450
17	JL.RAYA ARJUNO	3,950
18	JL.KEDUNG DORO	3,603
19	JL.DUPAK	6,714
20	JL.PERAK BARAT	2,086
21	JL.PERAK TIMUR	2,084
22	JL.PEMUDA	1,834
23	JL.PANGLIMA SUDIRMAN	5,321
24	JL.INDRAPURA	3,014
25	JL.BASUKI RAHMAT	4,850
26	JL.KEDUNG COWEK	2,811

Lampiran 2 – Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (DS)

No.	Jalan	Tahun	Volume (smp/jam)	Variabel Perhitungan Kapasitas					Kapasitas (C) smp/jam	DS (Q/C)
				Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs		
1	JL. AHMAD YANI	2010	6,961	9900	1	1	0.94	1	9306	0.75
		2011	7,479	9900	1	1	0.94	1	9306	0.80
		2012	8,037	9900	1	1	0.94	1	9306	0.86
		2013	7,877	9900	1	1	0.94	1.04	9678.24	0.81
		2014	10,696	19800	1	1	0.97	1.04	19974.24	0.54
		2015	12,312	19800	1	1	0.97	1.04	19974.24	0.62
2	JL. RAYA WONOKROMO	2010	10,898	9900	1	1	0.91	1	9009	1.21
		2011	14,828	9900	1	1	0.91	1	9009	1.65
		2012	9,767	9900	1	1	0.91	1	9009	1.08
		2013	9,543	9900	1	1	0.91	1.04	9369.36	1.02
		2014	10,438	9900	1	1	0.91	1.04	9369.36	1.11
		2015	13,723	9900	1	1	0.91	1.04	9369.36	1.46
3	JL. KALIRUNGKUT	2010	2,087	6600	1	1	0.91	1	6006	0.35
		2011	2,810	6600	1	1	0.91	1	6006	0.47
		2012	2,145	6600	1	1	0.91	1	6006	0.36
		2013	2,306	6600	1	1	0.91	1.04	6246.24	0.37
		2014	1,912	6600	1	1	0.91	1.04	6246.24	0.31
		2015	2,058	6600	1	1	0.91	1.04	6246.24	0.33
4	JL. MASTRIP	2010	1,106	6000	1	1	0.92	1	5520	0.20
		2011	1,135	6000	1	1	0.92	1	5520	0.21
		2012	1,196	6000	1	1	0.92	1	5520	0.22
		2013	1,868	6000	1	1	0.92	1.04	5740.8	0.33
		2014	1,964	6000	1	1	0.92	1.04	5740.8	0.34
		2015	2,361	6000	1	1	0.92	1.04	5740.8	0.41
5	JL. LAKARSANTRI	2010	1,010	2900	1	1	0.92	1	2668	0.38
		2011	1,097	2900	1	1	0.92	1	2668	0.41
		2012	1,162	2900	1	1	0.92	1	2668	0.44
		2013	1,189	2900	1	1	0.92	1.04	2774.72	0.43
		2014	1,449	2900	1	1	0.92	1.04	2774.72	0.52
		2015	1,583	2900	1	1	0.92	1.04	2774.72	0.57
6	JL. MAYJEND SUNGKONO	2010	5,890	9900	0.96	1	0.94	1	8933.76	0.66
		2011	6,007	9900	0.96	1	0.94	1	8933.76	0.67
		2012	6,063	9900	0.96	1	0.94	1	8933.76	0.68
		2013	7,352	9900	0.96	1	0.94	1.04	9291.1104	0.79
		2014	5,638	9900	0.96	1	0.94	1.04	9291.1104	0.61
		2015	5,862	9900	0.96	1	0.94	1.04	9291.1104	0.63

7	JL. TAMBAK OSO WILANGUN	2010	1,062	9900	1	1	0.92	1	9108	0.12
		2011	1,606	9900	1	1	0.92	1	9108	0.18
		2012	1,192	9900	1	1	0.92	1	9108	0.13
		2013	1,813	9900	1	1	0.92	1.04	9472.32	0.19
		2014	2,376	9900	1	1	0.92	1.04	9472.32	0.25
		2015	3,412	9900	1	1	0.92	1.04	9472.32	0.36
8	JL. TANDES	2010	2,239	2900	1	1	0.89	1	2581	0.87
		2011	2,065	2900	1	1	0.89	1	2581	0.80
		2012	2,443	2900	1	1	0.89	1	2581	0.95
		2013	2,392	2900	1	1	0.89	1.04	2684.24	0.89
		2014	2,066	2900	1	1	0.89	1.04	2684.24	0.77
		2015	2,204	2900	1	1	0.89	1.04	2684.24	0.82
9	JL. Dr. Prof. MUSTOPO	2010	4,258	9900	0.92	1	0.88	1	8015.04	0.53
		2011	5,430	9900	0.92	1	0.88	1	8015.04	0.68
		2012	4,488	9900	0.92	1	0.88	1	8015.04	0.56
		2013	4,104	9900	0.92	1	0.88	1.04	8335.6416	0.49
		2014	5,312	9900	0.92	1	0.88	1.04	8335.6416	0.64
		2015	6,360	9900	0.92	1	0.88	1.04	8335.6416	0.76
10	JL. KERTAJAYA	2010	3,442	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.40
		2011	3,958	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.46
		2012	3,897	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.46
		2013	4,201	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.47
		2014	4,053	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.46
		2015	4,162	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.47
11	JL. GUBENG	2010	3,377	6600	0.96	1	0.89	1	5639.04	0.60
		2011	4,390	6600	0.96	1	0.89	1	5639.04	0.78
		2012	3,346	6600	0.96	1	0.89	1	5639.04	0.59
		2013	2,625	6600	0.96	1	0.89	1.04	5864.6016	0.45
		2014	4,489	6600	0.96	1	0.89	1.04	5864.6016	0.77
		2015	8,696	6600	0.96	1	0.89	1.04	5864.6016	1.48
12	JL.GEMBLONGAN	2010	2,497	6600	0.92	1	0.98	1	5950.56	0.42
		2011	2,830	6600	0.92	1	0.98	1	5950.56	0.48
		2012	2,909	6600	0.92	1	0.98	1	5950.56	0.49
		2013	2,835	6600	0.92	1	0.98	1.04	6188.5824	0.46
		2014	3,022	6600	0.92	1	0.98	1.04	6188.5824	0.49
		2015	3,075	6600	0.92	1	0.98	1.04	6188.5824	0.50
13	JL.BUBUTAN	2010	2,331	6600	0.92	1	0.89	1	5404.08	0.43
		2011	2,484	6600	0.92	1	0.89	1	5404.08	0.46
		2012	3,363	6600	0.92	1	0.89	1	5404.08	0.62
		2013	2,218	6600	0.92	1	0.89	1.04	5620.2432	0.39
		2014	2,947	6600	0.92	1	0.89	1.04	5620.2432	0.52
		2015	4,433	6600	0.92	1	0.89	1.04	5620.2432	0.79

14	JL.URIP SUMOHARJO	2010	4,916	9900	0.92	1	0.86	1	7832.88	0.63
		2011	7,098	9900	0.92	1	0.86	1	7832.88	0.91
		2012	5,651	9900	0.92	1	0.86	1	7832.88	0.72
		2013	9,062	9900	0.92	1	0.86	1.04	8146.1952	1.11
		2014	6,568	9900	0.92	1	0.86	1.04	8146.1952	0.81
		2015	9,502	9900	0.92	1	0.86	1.04	8146.1952	1.17
15	JL.DIPONEGORO	2010	3,933	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.46
		2011	4,073	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.48
		2012	3,603	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.42
		2013	3,721	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.42
		2014	4,922	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.55
		2015	5,470	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.61
16	JL.EMBONG MALANG	2010	2,923	6600	0.92	1	0.92	1	5586.24	0.52
		2011	2,957	6600	0.92	1	0.92	1	5586.24	0.53
		2012	3,259	6600	0.92	1	0.92	1	5586.24	0.58
		2013	3,647	6600	0.92	1	0.92	1.04	5809.6896	0.63
		2014	3,331	6600	0.92	1	0.92	1.04	5809.6896	0.57
		2015	3,450	6600	0.92	1	0.92	1.04	5809.6896	0.59
17	JL.RAYA ARJUNO	2010	2,325	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.27
		2011	2,166	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.25
		2012	2,200	9900	0.92	1	0.94	1	8561.52	0.26
		2013	2,538	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.29
		2014	3,491	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.39
		2015	3,950	9900	0.92	1	0.94	1.04	8903.9808	0.44
18	JL.KEDUNG DORO	2010	3,337	9900	0.92	1	0.88	1	8015.04	0.42
		2011	2,487	9900	0.92	1	0.88	1	8015.04	0.31
		2012	2,094	9900	0.92	1	0.88	1	8015.04	0.26
		2013	2,715	9900	0.92	1	0.88	1.04	8335.6416	0.33
		2014	2,869	9900	0.92	1	0.88	1.04	8335.6416	0.34
		2015	3,603	9900	0.92	1	0.88	1.04	8335.6416	0.43
19	JL.DUPAK	2010	3,085	6600	0.92	1	0.95	1	5768.4	0.53
		2011	4,065	6600	0.92	1	0.95	1	5768.4	0.70
		2012	2,120	6600	0.92	1	0.95	1	5768.4	0.37
		2013	3,592	6600	0.92	1	0.95	1.04	5999.136	0.60
		2014	4,165	6600	0.92	1	0.95	1.04	5999.136	0.69
		2015	6,714	6600	0.92	1	0.95	1.04	5999.136	1.12
20	JL.PERAK BARAT	2010	1,322	4950	1	1	0.94	1	4653	0.28
		2011	1,401	4950	1	1	0.94	1	4653	0.30
		2012	1,085	4950	1	1	0.94	1	4653	0.23
		2013	1,502	4950	1	1	0.94	1.04	4839.12	0.31
		2014	1,711	4950	1	1	0.94	1.04	4839.12	0.35
		2015	2,086	4950	1	1	0.94	1.04	4839.12	0.43

21	JL.PERAK TIMUR	2010	986	4950	1	1	0.94	1	4653	0.21
		2011	1,565	4950	1	1	0.94	1	4653	0.34
		2012	1,623	4950	1	1	0.94	1	4653	0.35
		2013	1,738	4950	1	1	0.94	1.04	4839.12	0.36
		2014	1,676	4950	1	1	0.94	1.04	4839.12	0.35
		2015	2,084	4950	1	1	0.94	1.04	4839.12	0.43
22	JL.PANGLIMA SUDIRMAN	2010	3,548	9900	0.92	1	0.89	1	8106.12	0.44
		2011	4,514	9900	0.92	1	0.89	1	8106.12	0.56
		2012	4,047	9900	0.92	1	0.89	1	8106.12	0.50
		2013	4,015	9900	0.92	1	0.89	1.04	8430.3648	0.48
		2014	4,725	9900	0.92	1	0.89	1.04	8430.3648	0.56
		2015	5,321	9900	0.92	1	0.89	1.04	8430.3648	0.63
23	JL.BASUKI RAHMAT	2010	4,173	9900	0.92	1	0.89	1	8106.12	0.51
		2011	4,094	9900	0.92	1	0.89	1	8106.12	0.51
		2012	3,620	9900	0.92	1	0.89	1	8106.12	0.45
		2013	4,035	9900	0.92	1	0.89	1.04	8430.3648	0.48
		2014	4,609	9900	0.92	1	0.89	1.04	8430.3648	0.55
		2015	4,850	9900	0.92	1	0.89	1.04	8430.3648	0.58
24	JL.KEDUNG COWEK	2010	1,466	6600	0.92	1	1.01	1	6132.72	0.24
		2011	1,820	6600	0.92	1	1.01	1	6132.72	0.30
		2012	2,157	6600	0.92	1	1.01	1	6132.72	0.35
		2013	2,472	6600	0.92	1	1.01	1.04	6378.0288	0.39
		2014	2,431	6600	0.92	1	1.01	1.04	6378.0288	0.38
		2015	2,811	6600	0.92	1	1.01	1.04	6378.0288	0.44

Lampiran 3 – FV Tahun 2010 dan 2015

No.	Jalan	Fvo	FVw	FFVs	FFVcs	FV
1	JL. MARGOMULYO	57	-2	0.98	1	54
2	JL. RAYA BENOWO	42	0	0.93	1	39
3	JL. RAYA SEMEMI	42	0	0.93	1	39
4	JL. RAYA KANDANGAN	42	0	0.93	1	39
5	JL. RAYA BANJARSUGIHAN	42	0	0.93	1	39
6	JL. RAYA TANDES	42	0	0.93	1	39
7	JL.GRESIK GADUKAN	42	0	0.91	1	38
8	JL.DEMAK	55	-2	0.95	1	50
9	JL. KALIBUTUH	55	-4	0.93	1	47
10	JL.SISINGAMANGARAJA	42	0	0.93	1	39
11	JL. RAYA HANG TUAH	55	-4	0.99	1	50
12	JL. ST. ISKANDAR MUDA	55	-4	0.95	1	48
13	JL. SIDORAME	55	-4	0.95	1	48
14	JL.SITOPLO LOR	55	-4	0.95	1	48
15	JL. SIMOKERTO	55	-4	0.95	1	48
16	JL. KAPASARI	55	-4	0.93	1	47
17	JL. KUSUMA BANGSA	57	-4	0.89	1	47
18	JL. SUMATERA	55	0	0.93	1	51
19	JL. BILITON	55	0	0.87	1	48
20	JL. SULAWESI	57	-4	0.87	1	46
21	JL. RAYA NGAGEL	42	0	0.91	1	38
22	JL. BUNG TOMO	51	0	0.96	1	49
23	JL. UPAJIWA	55	-4	0.93	1	47
24	JL. RATNA	55	-4	0.93	1	47
25	JL. KENJERAN	57	-4	0.92	1	49
26	JL. DR.IR.H.SOEKARNO	57	-4	0.95	1	50
27	JL. RAYA KEDUNG BARUK	42	0	0.93	1	39
28	JL. RAYA KALIRUNGKUT	55	0	0.93	1	51
29	JL. RUNGKUT TENGAH	42	0	0.91	1	38
30	JL. RUNGKUT MENANGGAL	42	0	0.91	1	38
31	JL. RAYA TAMAN ASRI	57	0	1	1	57
32	JL. RAJAWALI	57	-4	0.95	1	50
33	JL. JEMBATAN MERAH	55	0	0.91	1	50
34	JL. VETERAN	55	0	0.91	1	50
35	JL. PAHLAWAN	57	-4	0.91	1	48
36	JL. KRAMAT GANTUNG	55	0	0.91	1	50
37	JL. TUNJUNGAN	57	-4	0.91	1	48
38	JL. GUB. SURYO	57	-4	0.91	1	48
39	JL. RAYA LONTAR	42	0	0.91	1	38
40	JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	57	0	0.98	1	56

No.	Jalan	Fvo	FVw	FFVs	FFVcs	FV
42	JL. ADITYAWARMAN	57	-4	0.95	1	50
43	JL. RAYA WARU	55	-2	0.92	1	49
44	JL. RAYA JUANDA	57	0	0.95	1	54
45	JL. RAYA BY PASS JUANDA	55	0	0.87	1	48
46	JL. BANDARA JUANDA	42	0	1	1	42
47	JL.RAYA BANDARA	55	0	1	1	55
48	JL. RAYA PABEAN	42	0	0.93	1	39
49	JL. SEDATI GEDE	42	0	0.93	1	39

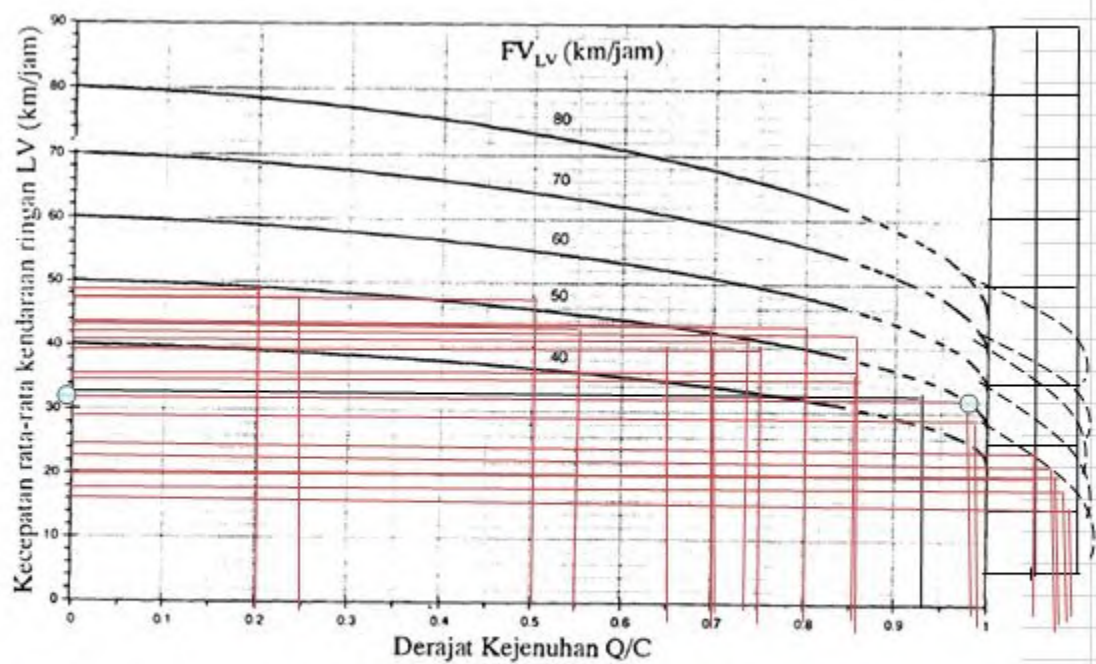
JALAN BEBAS HAMBATAN

No.	Jalan	Fvo	FVw	FV
1	GT. GUNUNGSARI	91	0	91
2	GT. WARU 6	91	0	91
3	GT. MENANGGAL	88	0	88
4	GT. TANDES TIMUR	91	0	91
5	GT. TAMBAKSUMUR	88	0	88
6	GT. SATELIT	91	0	91

Lampiran 4 – DS Grafik Tahun 2010

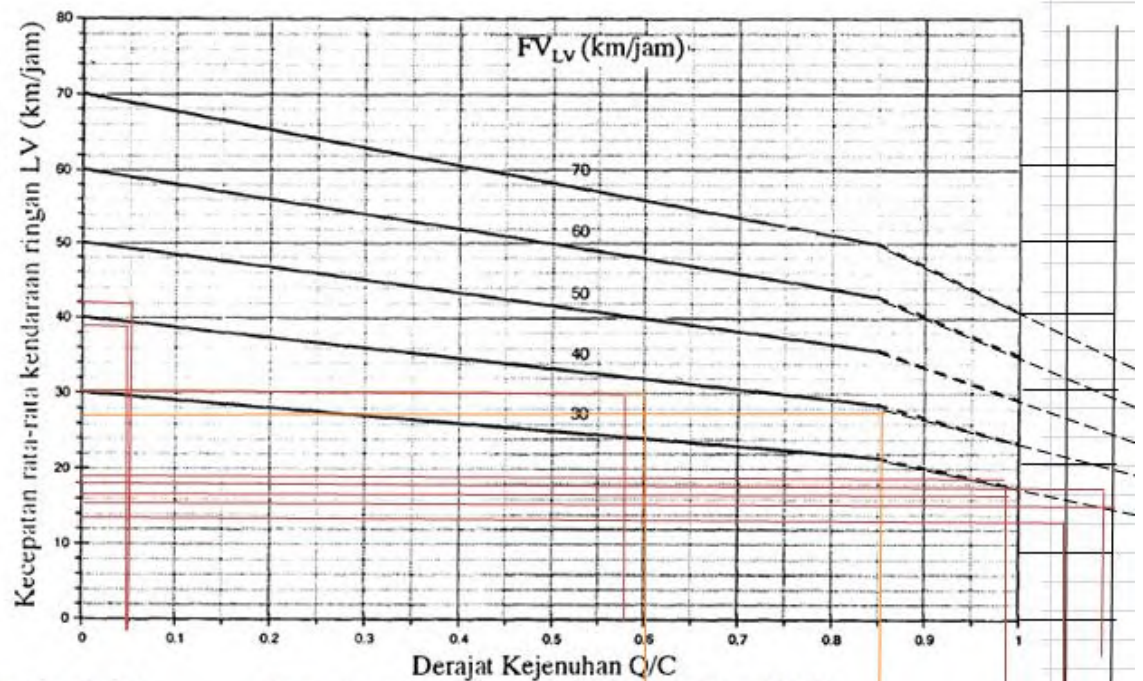
No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2010 (Grafik)
1	JL. MARGOMULYO	45	54	0.76
2	JL. RAYA BENOWO	27	39	0.85
3	JL. RAYA SEMEMI	27	39	0.85
4	JL. RAYA KANDANGAN	27	39	0.85
5	JL. RAYA BANJARSUGIHAN	27	39	0.85
6	JL. RAYA TANDES	27	39	0.85
7	JL.GRESIK GADUKAN	30	38	0.6
8	JL.DEMAK	25	50	1.5
9	JL. KALIBUTUH	16	47	1.9
10	JL.SISINGAMANGARAJA	39	39	0.05
11	JL. RAYA HANG TUAH	41	50	0.74
12	JL. ST. ISKANDAR MUDA	41	48	0.7
13	JL. SIDORAME	23	48	1.2
14	JL.SITOPLO LOR	23	48	1.2
15	JL. SIMOKERTO	23	48	1.2
16	JL. KAPASARI	20	47	1.5
17	JL. KUSUMA BANGSA	33	47	0.93
18	JL. SUMATERA	47	51	0.5
19	JL. BILITON	47	48	0.25
20	JL. SULAWESI	35	46	0.85
21	JL. RAYA NGAGEL	30	38	0.57
22	JL. BUNG TOMO	39	49	0.75
23	JL. UPAJIWA	39	47	0.65
24	JL. RATNA	39	47	0.65
25	JL. KENJERAN	36	49	0.85
26	JL. DR.IR.H.SOEKARNO	-	-	-
27	JL. RAYA KEDUNG BARUK	23	39	0.98
28	JL. RAYA KALIRUNGKUT	17	51	1.99
29	JL. RUNGKUT TENGAH	17	38	1.5
30	JL. RUNGKUT MENANGGAL	17	38	1.5
31	JL. RAYA TAMAN ASRI	42	57	0.85
32	JL. RAJAWALI	49	50	0.2
33	JL. JEMBATAN MERAH	23	50	1.75
34	JL. VETERAN	23	50	1.75
35	JL. PAHLAWAN	23	48	1.6
36	JL. KRAMAT GANTUNG	20	50	1.8
37	JL. TUNJUNGAN	18	48	1.85
38	JL. GUB. SURYO	22	48	1.65
39	JL. RAYA LONTAR	20	38	0.9
40	JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	20	56	2

No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2010 (Grafik)
42	JL. ADITYAWARMAN	32	50	0.97
43	JL. RAYA WARU	38	49	0.75
44	JL. RAYA JUANDA	43	54	0.8
45	JL. RAYA JUANDA (MENERUS T2)	-	-	-
46	JL. RAYA BY PASS JUANDA	43	48	0.55
47	JL.RAYA BANDARA	43	55	0.7
48	JL. BANDARA JUANDA	42	42	0.05
49	JL. RAYA PABEAN	19	39	1.99
50	JL. SEDATI GEDE	19	39	1.99
51	GT. GUNUNGSARI	83	91	0.32
52	GT. WARU 6	48	91	0.97
53	GT. MENANGGAL	48	88	0.96
54	GT. TANDES TIMUR	76	91	0.6
55	GT. TAMBAKSUMUR	48	88	0.96
56	GT. SATELIT	91	91	0.05
57	Jl. AHMAD YANI			0.75
58	JL. RAYA WONOKROMO			1.21
59	JL. KALIRUNGKUT			0.35
60	JL. MASTRIP			0.20
61	JL. LAKARSANTRI			0.38
62	JL. MAYJEND SUNKONO			0.66
63	JL. TAMBAK OSO WILANGUN			0.12
64	JL. GUBENG			0.60
65	JL. GEMBLONGAN			0.42
66	JL. URIP SUMOHARJO			0.63
67	JL. DIPONEGORO			0.46
68	JL. RAYA ARJUNO			0.27
69	JL. PERAK TIMUR			0.21
70	JL. PANGLIMA SUDIRMAN			0.44
71	JL.KEDUNG COWEK			0.24

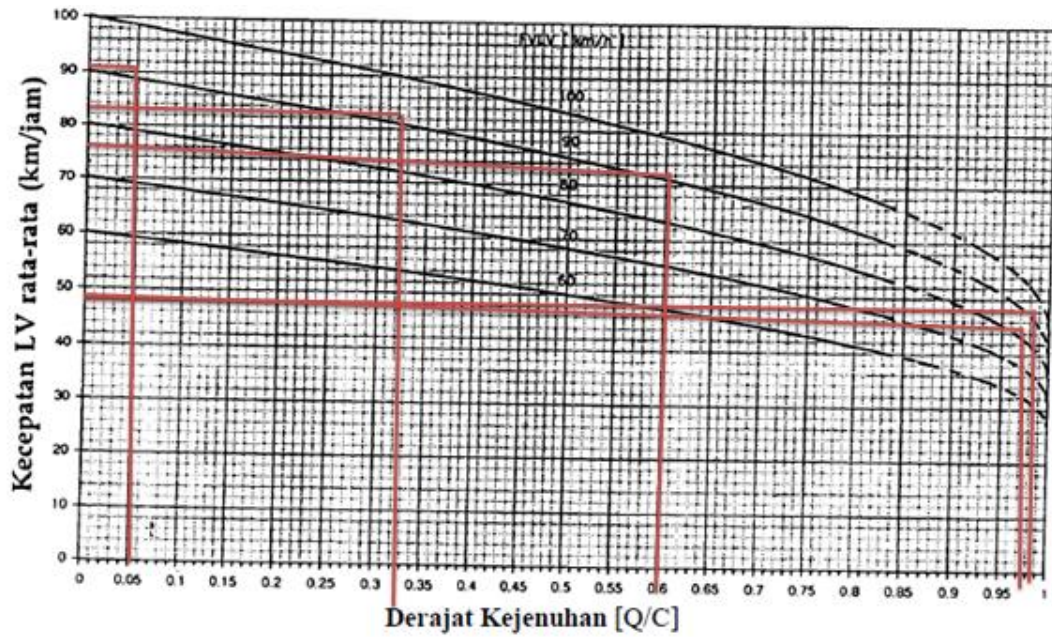


Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah

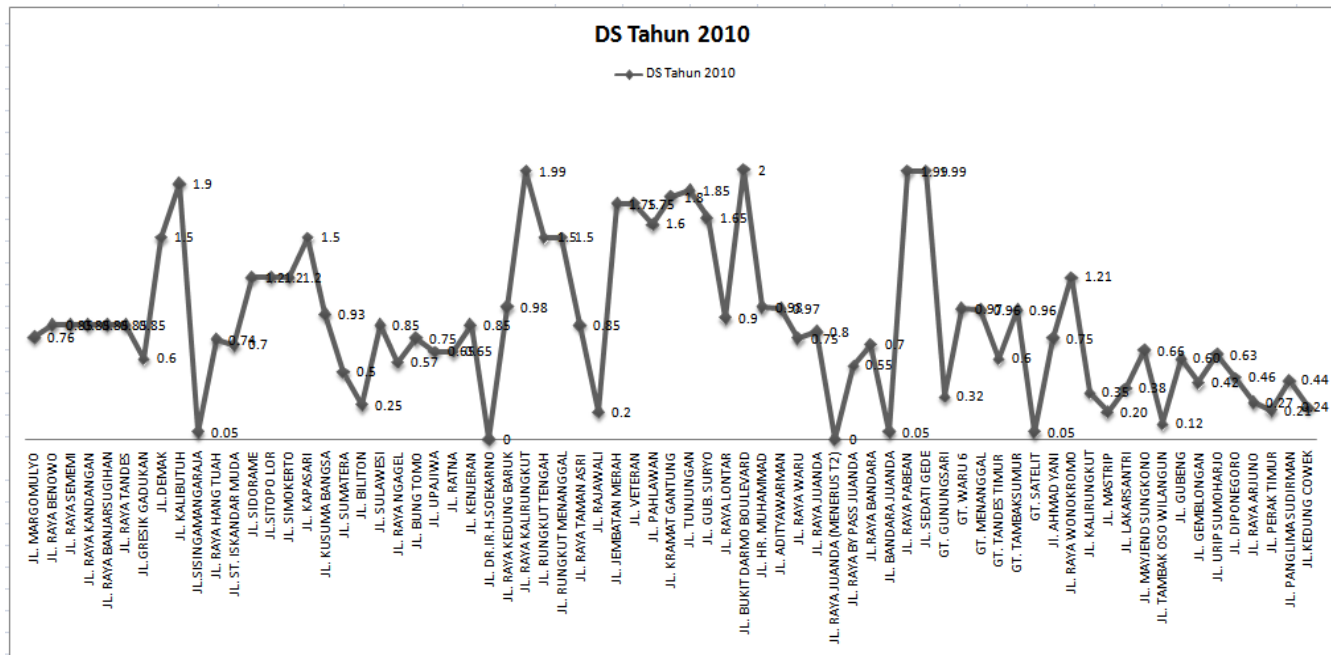
MKJI : JALAN PERKOTAAN



Gambar D-2:1 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD



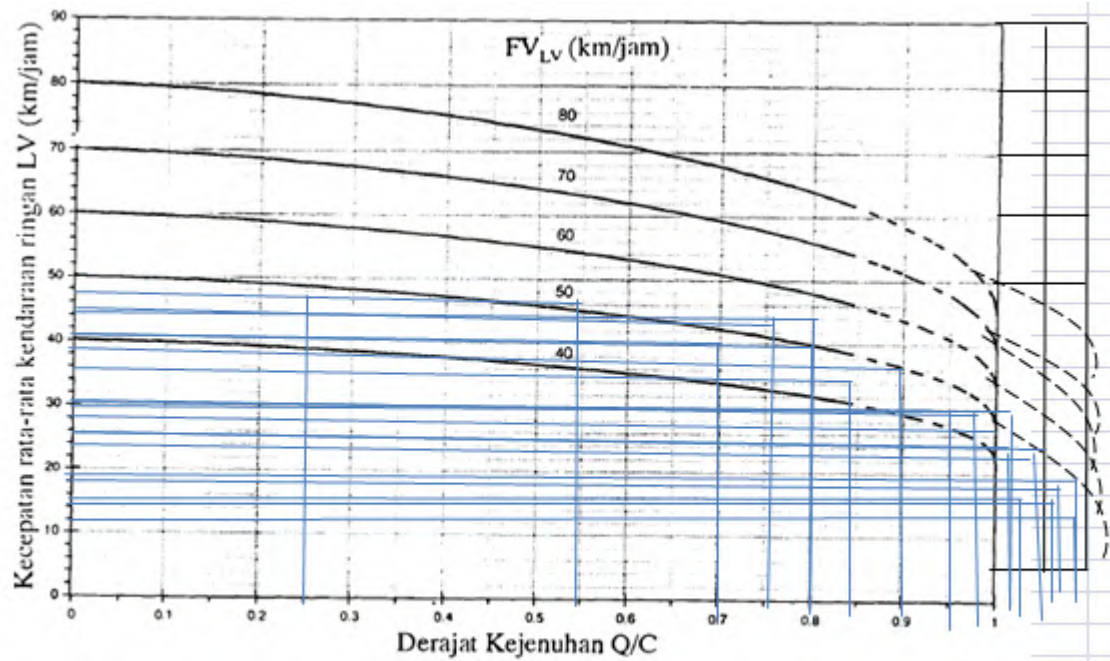
Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejuhan pada jalan bebas hambatan empat/enam-lajur dua-arrah terbagi



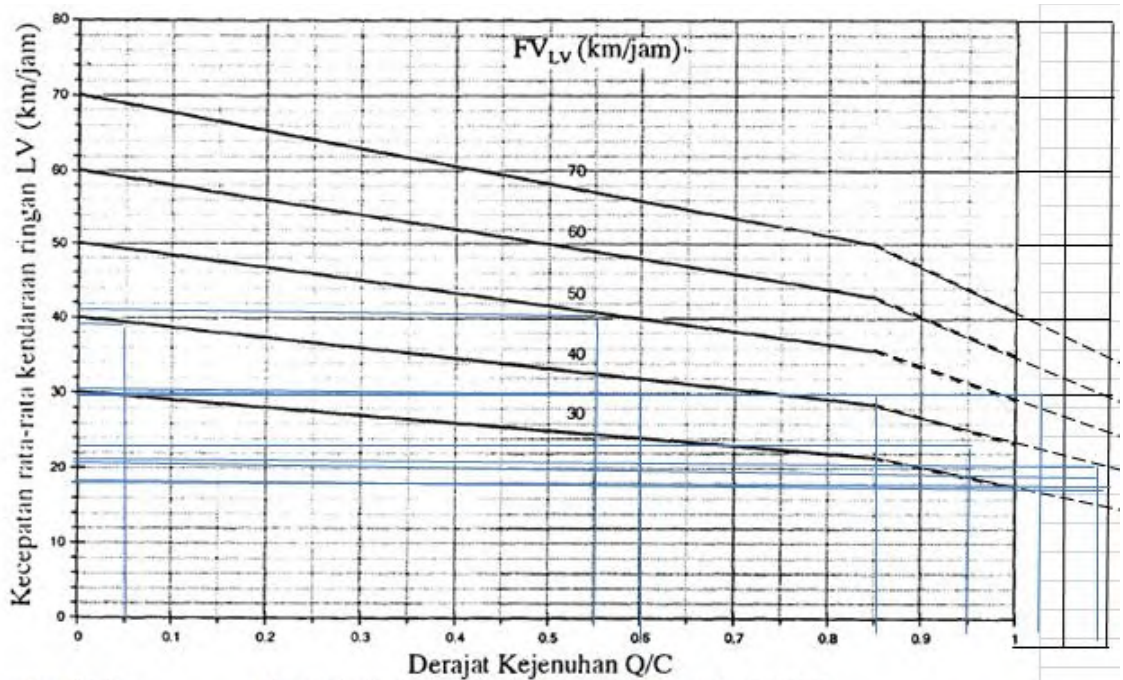
Lampiran 4 – DS Grafik Tahun 2015

No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2015 (Grafik)
1	JL. MARGOMULYO	45	54	0.76
2	JL. RAYA BENOWO	21	39	1.8
3	JL. RAYA SEMEMI	21	39	1.8
4	JL. RAYA KANDANGAN	21	39	1.8
5	JL. RAYA BANJARSUGIHAN	21	39	1.8
6	JL. RAYA TANDES	21	39	1.8
7	JL.GRESIK GADUKAN	23	38	0.95
8	JL.DEMAK	19	50	1.9
9	JL. KALIBUTUH	12	47	1.9
10	JL.SISINGAMANGARAJA	39	39	0.05
11	JL. RAYA HANG TUAH	41	50	0.8
12	JL. ST. ISKANDAR MUDA	41	48	0.7
13	JL. SIDORAME	18	48	1.6
14	JL.SITOPLO LOR	18	48	1.6
15	JL. SIMOKERTO	18	48	1.6
16	JL. KAPASARI	15	47	1.55
17	JL. KUSUMA BANGSA	25	47	1.1
18	JL. SUMATERA	47	51	0.55
19	JL. BILITON	47	48	0.25
20	JL. SULAWESI	35	46	0.84
21	JL. RAYA NGAGEL	30	38	0.6
22	JL. BUNG TOMO	30	49	0.98
23	JL. UPAJIWA	30	47	0.95
24	JL. RATNA	30	47	0.95
25	JL. KENJERAN	28	49	1.05
26	JL. DR.IR.H.SOEKARNO	41	50	0.55
27	JL. RAYA KEDUNG BARUK	24	39	0.1
28	JL. RAYA KALIRUNGKUT	18	51	1.99
29	JL. RUNGKUT TENGAH	18	38	1.9
30	JL. RUNGKUT MENANGGAL	18	38	1.9
31	JL. RAYA TAMAN ASRI	45	57	0.8
32	JL. RAJAWALI	38	50	0.9
33	JL. JEMBATAN MERAH	18	50	1.99
34	JL. VETERAN	18	50	1.99
35	JL. PAHLAWAN	18	48	1.9
36	JL. KRAMAT GANTUNG	16	50	1.99
37	JL. TUNJUNGAN	14	48	2
38	JL. GUB. SURYO	17	48	2
39	JL. RAYA LONTAR	16	38	1.25
40	JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	16	56	2

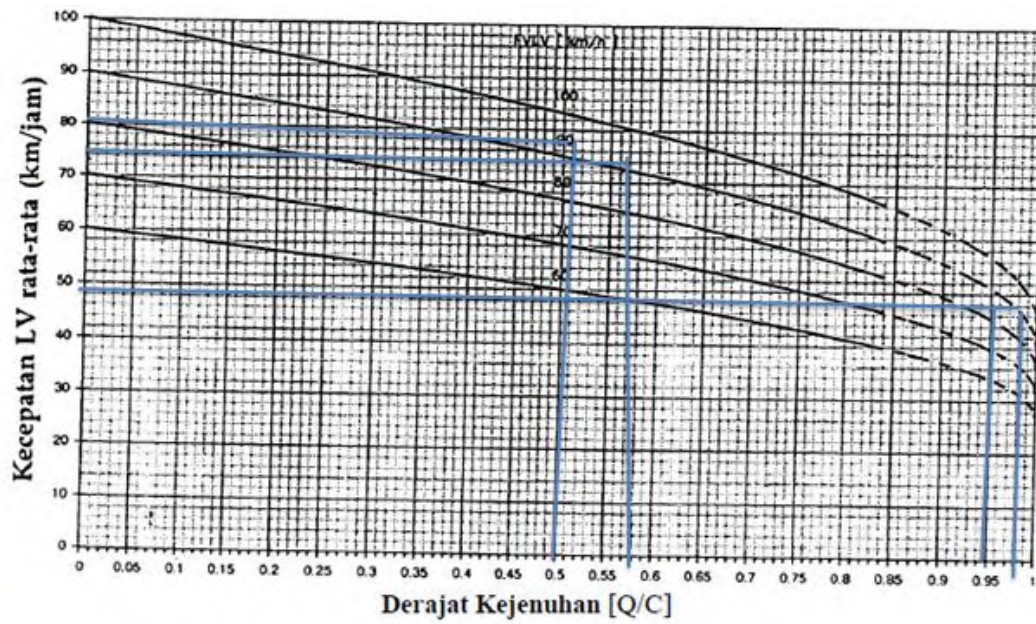
No.	Nama Jalan	Kecepatan rata-rata (km/jam)	Kecepatan arus bebas (km/jam)	DS 2015 (Grafik)
41	JL. HR. MUHAMMAD	23	49	1.4
42	JL. ADITYAWARMAN	25	50	1.5
43	JL. RAYA WARU	30	49	0.98
44	JL. RAYA JUANDA	30	54	1.25
45	JL. RAYA JUANDA (MENERUS T2)	30	54	1.25
46	JL. RAYA BY PASS JUANDA	30	48	0.97
47	JL.RAYA BANDARA	30	55	1.25
48	JL. BANDARA JUANDA	30	42	0.85
49	JL. RAYA PABEAN	20	39	1.9
50	JL. SEDATI GEDE	20	39	1.9
51	GT. GUNUNGSARI	82	91	0.5
52	GT. WARU 6	48	91	0.97
53	GT. MENANGGAL	48	88	0.95
54	GT. TANDES TIMUR	75	91	0.55
55	GT. TAMBAKSUMUR	48	88	0.95
56	GT. SATELIT	91	91	0.05
57	Jl. AHMAD YANI			0.62
58	JL. RAYA WONOKROMO			1.46
59	JL. KALIRUNGKUT			0.33
60	JL. MASTRIP			0.41
61	JL. LAKARSANTRI			0.57
62	JL. MAYJEND SUNGKONO			0.63
63	JL. TAMBAK OSO WILANGUN			0.36
64	JL. GUBENG			1.48
65	JL. GEMBLONGAN			0.50
66	JL. URIP SUMOHARJO			1.17
67	JL. DIPONEGORO			0.61
68	JL. RAYA ARJUNO			0.44
69	JL. PERAK TIMUR			0.43
70	JL. PANGLIMA SUDIRMAN			0.63
71	JL.KEDUNG COWEK			0.44



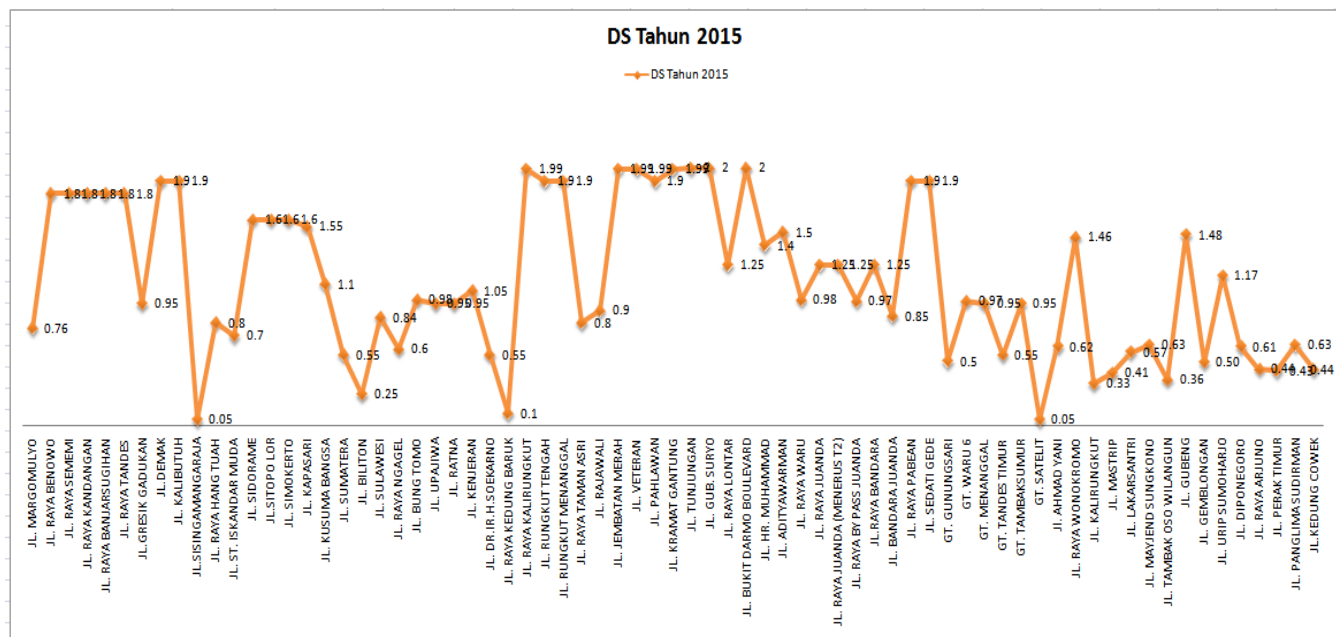
Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah



Gambar D-2:1 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD



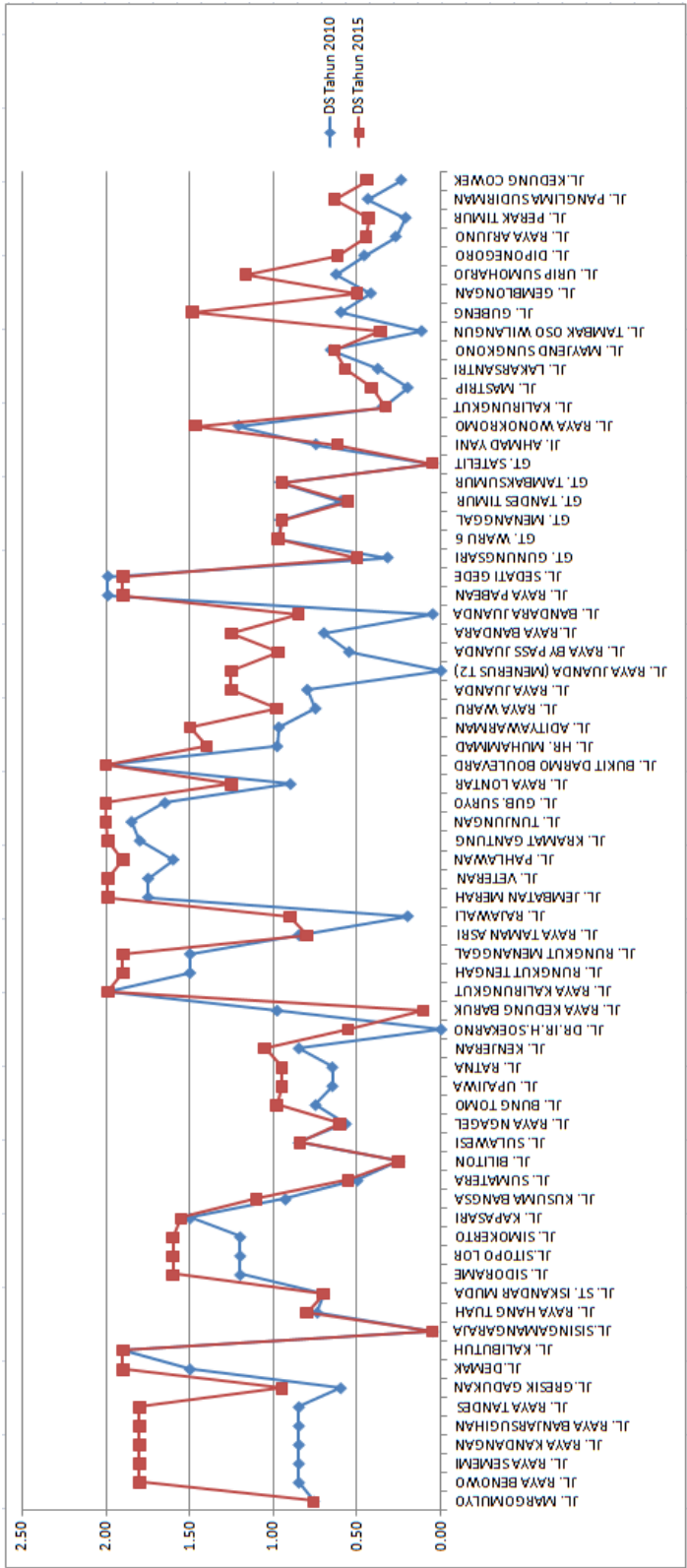
Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan bebas hambatan empat/enam-lajur dua-arah terbagi



Lampiran 5 – Grafik DS Tahun 2010 dan 2015

No.	Nama Jalan	DS 2010 (Grafik)	DS 2015 (Grafik)
1	JL. MARGOMULYO	0.76	0.76
2	JL. RAYA BENOWO	0.85	1.80
3	JL. RAYA SEMEMI	0.85	1.80
4	JL. RAYA KANDANGAN	0.85	1.80
5	JL. RAYA BANJARSUGIHAN	0.85	1.80
6	JL. RAYA TANDES	0.85	1.80
7	JL.GRESIK GADUKAN	0.60	0.95
8	JL.DEMAK	1.50	1.90
9	JL. KALIBUTUH	1.90	1.90
10	JL.SISINGAMANGARAJA	0.05	0.05
11	JL. RAYA HANG TUAH	0.74	0.80
12	JL. ST. ISKANDAR MUDA	0.70	0.70
13	JL. SIDORAME	1.20	1.60
14	JL.SITOPPO LOR	1.20	1.60
15	JL. SIMOKERTO	1.20	1.60
16	JL. KAPASARI	1.50	1.55
17	JL. KUSUMA BANGSA	0.93	1.10
18	JL. SUMATERA	0.50	0.55
19	JL. BILITON	0.25	0.25
20	JL. SULAWESI	0.85	0.84
21	JL. RAYA NGAGEL	0.57	0.60
22	JL. BUNG TOMO	0.75	0.98
23	JL. UPAJIWA	0.65	0.95
24	JL. RATNA	0.65	0.95
25	JL. KENJERAN	0.85	1.05
26	JL. DR.IR.H.SOEKARNO	-	0.55
27	JL. RAYA KEDUNG BARUK	0.98	0.10
28	JL. RAYA KALIRUNGKUT	1.99	1.99
29	JL. RUNGKUT TENGAH	1.50	1.90
30	JL. RUNGKUT MENANGGAL	1.50	1.90
31	JL. RAYA TAMAN ASRI	0.85	0.80
32	JL. RAJAWALI	0.20	0.90
33	JL. JEMBATAN MERAH	1.75	1.99
34	JL. VETERAN	1.75	1.99
35	JL. PAHLAWAN	1.60	1.90
36	JL. KRAMAT GANTUNG	1.80	1.99
37	JL. TUNJUNGAN	1.85	2.00
38	JL. GUB. SURYO	1.65	2.00
39	JL. RAYA LONTAR	0.90	1.25
40	JL. BUKIT DARMO BOULEVARD	2.00	2.00

No.	Nama Jalan	DS 2010 (Grafik)	DS 2015 (Grafik)
41	JL. HR. MUHAMMAD	0.98	1.40
42	JL. ADITYAWARMAN	0.97	1.50
43	JL. RAYA WARU	0.75	0.98
44	JL. RAYA JUANDA	0.80	1.25
45	JL. RAYA JUANDA (MENERUS T2)	-	1.25
46	JL. RAYA BY PASS JUANDA	0.55	0.97
47	JL.RAYA BANDARA	0.70	1.25
48	JL. BANDARA JUANDA	0.05	0.85
49	JL. RAYA PABEAN	1.99	1.90
50	JL. SEDATI GEDE	1.99	1.90
51	GT. GUNUNGSARI	0.32	0.50
52	GT. WARU 6	0.97	0.97
53	GT. MENANGGAL	0.96	0.95
54	GT. TANDES TIMUR	0.60	0.55
55	GT. TAMBAKSUMUR	0.96	0.95
56	GT. SATELIT	0.05	0.05
57	Jl. AHMAD YANI	0.75	0.62
58	JL. RAYA WONOKROMO	1.21	1.46
59	JL. KALIRUNGKUT	0.35	0.33
60	JL. MASTRIP	0.20	0.41
61	JL. LAKARSANTRI	0.38	0.57
62	JL. MAYJEND SUNGKONO	0.66	0.63
63	JL. TAMBAK OSO WILANGUN	0.12	0.36
64	JL. GUBENG	0.60	1.48
65	JL. GEMBLONGAN	0.42	0.50
66	JL. URIP SUMOHARJO	0.63	1.17
67	JL. DIPONEGORO	0.46	0.61
68	JL. RAYA ARJUNO	0.27	0.44
69	JL. PERAK TIMUR	0.21	0.43
70	JL. PANGLIMA SUDIRMAN	0.44	0.63
71	JL.KEDUNG COWEK	0.24	0.44



Lampiran 6 – Tabel Bangkitan Jalan Ahmad Yani

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m ²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
1. Korem	1,857	0.44	8.17
2. Service sparepart Yamaha	97	5.79	5.62
3. SMKN 3 (2+3)	4,680	12.26	573.77
4. Kantor Sucofindo (2)	1,456	7.55	109.93
5. Gedung GOLKAR (2)	1,907	0.44	8.39
6. Dinas Pendapatan (2)	908	7.55	68.55
7. Danumas motor	86	5.79	4.98
8. Yamaha	84	5.79	4.86
9. Depot lestari	54	5.4	2.92
10. Bengkel cahaya	385	5.79	22.29
11. Gudang (2)	80	2.87	2.30
12. Toko sparepart	243	8.73	21.21
13. Service BAJAJ	212	5.79	12.27
14. Showroom mobil	271	0.44	1.19
15. Lab klinik medika(2)	198	2.87	5.68
16. Toko Bangunan	254	8.73	22.17
17. JNE	21	2.87	0.60
18. Apotek (2)	77	2.87	2.21
19. Bengkel	167	5.79	9.67
20. Depot	253	5.4	13.66
21. Alfamart	362	10.59	38.34
22. Toko baju	140	8.73	12.22
23. Indomart	159	10.59	16.84
24. Pusat gadai	56	2.87	1.61
25. Toko	19	8.73	1.66
26. Toko+rumah (2)	54	2.87	1.55
27. Toko pulsa	98	2.87	2.81
28. Dinas pendidikan	622	7.55	46.96
29. Bekled variasi mobil	268	2.87	7.69
30. Food court	376	5.4	20.30
31. Ubi bakar + rumah	97	2.87	2.78
32. Warung	33	2.87	0.95
33. TIKI	70	2.87	2.01
34. Dunkin donuts	87	2.87	2.50
35. Indomaret	351	10.59	37.17
36. Martabak holland (2)	174	2.87	4.99
37. Soto wawan	141	5.4	7.61
38. Toko alat tulis	107	8.73	9.34
39. pecel	94	5.4	5.08

40. Isi ulang tinta	69	2.87	1.98
41. Toko	90	8.73	7.86
42. Bengkel	124	5.79	7.18
43. Planet ban	211	2.87	6.06
44. Toko cat	130	8.73	11.35
45. Toko bangunan	147	8.73	12.83
46. Honda service	147	5.79	8.51
47. Warung es	23	2.87	0.66
Frontage Road Jl. Ahmad Yani (2015)			
1. Rmh + toko (2)	109	2.87	3.13
2. Rmh	92	0.39	0.36
3. Rmh	89	0.39	0.35
4. Toko	21	8.73	1.83
6. Rmh + toko (2)	122	2.87	3.50
7. Toko	28	8.73	2.44
8. Toko + Rmh	65	2.87	1.87
9. Toko + Rmh	55	2.87	1.58
10. Toko + Rmh	74	2.87	2.12
11. Toko + Rmh	101	2.87	2.90
12. Toko + Rmh	241	2.87	6.92
13. Toko + Rmh (2)	156	2.87	4.48
14. Gedung diklat BRI	1,947	0.44	8.57
15. Kantor BRI	826	7.55	62.36
16. Toko (2)	115	8.73	10.04
17. Toko + Rmh	107	2.87	3.07
18. Toko + Rmh (2)	80	2.87	2.30
19. Warung	42	2.87	1.21
20. Ruko (2)	1,948	2.87	55.91
21. Rmh (2)	214	0.39	0.83
22. Rmh	56	0.39	0.22
23. Gudang	198	2.87	5.68
24. Alfamart	191	10.59	20.23
25. Rmh (2)	84	0.39	0.33
26. Toko cat	35	8.73	3.06
27. Rmh	70	0.39	0.27
28. Warung	85	2.87	2.44
29. Rmh (2)	42	0.39	0.16
30. Rmh (2)	32	0.39	0.12
31. PT	178	5	8.90
32. JX Internasional	7,943	0.44	34.95
33. Rmh + toko (2)	60	2.87	1.72
34. Rmh + toko (2)	37	2.87	1.06
35. Rmh + toko (2)	26	2.87	0.75
36. Warkop	12	2.87	0.34

37. Toko	15	8.73	1.31
38. Salon	37	2.87	1.06
39. Rmh (2)	126	0.39	0.49
40. Rmh	140	0.39	0.55
41. Alfamrt	168	10.59	17.79
42. karaoke bar restaurant	249	2.87	7.15
43. Richeese factory	161	5.4	8.69
44. Maspion square	2,675	2.05	54.84
44A. GIANT	13,258	2.87	380.50
45. Rumah + Toko (2)	40	2.87	1.15
46. Warkop	31	2.87	0.89
47. Rmh + Toko (2)	51	2.87	1.46
48. Rmh	142	0.39	0.55
49. Rmh	40	0.39	0.16
50. Rmh +Toko (2)	63	2.87	1.81
51. Rmh	123	0.39	0.48
52. Rmh	58	0.39	0.23
53. Rmh	48	0.39	0.19
54. Rmh	47	0.39	0.18
55. FKU UHT	3,420	1.98	67.72
56. IGD RsAL	3,297	0.25	8.24
57. RSAL	60,339	0.25	150.85
Total Bangkitan Jalan Ahmad Yani tahun 2015			1179.30
Total Bangkitan Koridor Frontage road Timur Ahmad Yani 2015			962.28
Total Bangkitan Keseluruhan			2141.57

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m ²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
1. Korem	1,857	0.44	8.17
2. Service sparepart Yamaha	97	5.79	5.62
3. SMKN 3 (2+3)	4,680	12.26	573.77
4. Kantor Sucofindo (2)	1,456	7.55	109.93
5. Gedung GOLKAR (2)	1,907	0.44	8.39
6. Dinas Pendapatan (2)	908	7.55	68.55
7. Danumas motor	86	5.79	4.98
8. Yamaha	84	5.79	4.86
9. Depot lestari	54	5.4	2.92
10. Bengkel cahaya	385	5.79	22.29
11. Gudang (2)	80	2.87	2.30
12. Toko sparepart	243	8.73	21.21
13. Service BAJAJ	212	5.79	12.27
14. Showroom mobil	271	0.44	1.19
15. Lab klinik medika(2)	198	2.87	5.68

16. Toko Bangunan	254	8.73	22.17
17. JNE	21	2.87	0.60
18. Apotek (2)	77	2.87	2.21
19. Bengkel	167	5.79	9.67
20. Depot	253	5.4	13.66
21. Alfamart	362	10.59	38.34
22. Toko baju	140	8.73	12.22
23. Indomart	159	10.59	16.84
24. Pusat gadai	56	2.87	1.61
25. Toko	19	8.73	1.66
26. Toko+rumah (2)	54	2.87	1.55
27. Toko pulsa	98	2.87	2.81
28. Dinas pendidikan	622	7.55	46.96
29. Bekled variasi mobil	268	2.87	7.69
30. Food court	376	5.4	20.30
31. Ubi bakar + rumah	97	2.87	2.78
34. Dunkin donuts	87	2.87	2.50
36. Martabak holland (2)	174	2.87	4.99
37. Soto wawan	141	5.4	7.61
38. Toko alat tulis	107	8.73	9.34
39. pecel	94	5.4	5.08
40. Isi ulang tinta	69	2.87	1.98
41. Toko	90	8.73	7.86
42. Bengkel	124	5.79	7.18
43. Planet ban	211	2.87	6.06
44. Toko cat	130	8.73	11.35
45. Toko bangunan	147	8.73	12.83
46. Maspion square	2,643	2.05	54.18
46A. GIANT	13,258	2.87	380.50
47. IGD Rsal	2,421	0.25	6.05
48. RSAL	60,339	0.25	150.85
Total Bangkitan Jalan Ahmad Yani tahun 2010			1721.58

Lampiran 7 – Tabel Bangkitan Jalan Mastrip

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m ²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
1. R + Kios Helm	138	2.87	3.96
2. R (1)	152	0.39	0.59
3. Bengkel (1)	20	5.79	1.16
4. Alfamart (1)	428	10.59	45.33
5. SD (2)	259	12.26	31.75
6. Toko furniture (1)	687	2.87	19.72
7. PT (1)	1,322	5	66.10
8. Gudang	71	2.87	2.04
9. R + Kedai bakso (2)	173	2.87	4.97
10. Toko (1)	27	8.73	2.36
11. Gudang (1)	532	2.87	15.27
12. Rm. Padang	277	5.4	14.96
13. Toko (1)	30	8.73	2.62
14. Warkop (1)	23	2.87	0.66
15. Depot (1)	500	5.4	27.00
16. Kios gypsum (1)	102	2.87	2.93
17. Toko (1)	22	8.73	1.92
18. Toko (1)	18	8.73	1.57
19. Toko (1)	33	8.73	2.88
20. Bengkel (2)	212	5.79	12.27
21. R + Toko (1)	74	2.87	2.12
22. Toko (1)	124	8.73	10.83
23. Warung (1)	49	2.87	1.41
24. Honda (1)	286	2.87	8.21
25. Warung (1)	43	2.87	1.23
26. Gudang (1)	483	2.87	13.86
27. Warung makan (1)	35	2.87	1.00
28. R (1)	96	0.39	0.37
29. Auto body shop (1)	279	2.87	8.01
30. Service mobil (1)	254	2.87	7.29
31. Lab Klinik (2)	260	2.87	7.46
32. R (1)	106	0.39	0.41
33. Toko Plastik (1)	56	2.87	1.61
34. Alfamart (1)	92	10.59	9.74
35. LBB (1)	61	2.87	1.75
36. R (1)	45	0.39	0.18
37. Toko mebel (1)	31	2.87	0.89
38. Toko Bangunan (1)	18	2.87	0.52
39. Bengkel (1)	28	5.79	1.62
40. Toko Pulsa (1)	14	2.87	0.40

41. Gudang (2)	113	2.87	3.24
42. R (1)	67	0.39	0.26
43. R (1)	101	0.39	0.39
44. R (4)	76	0.39	0.30
45. AJBS (1)	549	2.87	15.76
46. Gudang (1)	336	2.87	9.64
47. Bengkel mobil (1)	40	5.79	2.32
48. Toko Las (1)	41	2.87	1.18
49. Gudang (1)	100	2.87	2.87
50. R (1)	96	0.39	0.37
51. R (1)	88	0.39	0.34
52. Gudang (1)	34	2.87	0.98
53. Gudang (1)	15	2.87	0.43
54. Toko + R (1)	32	2.87	0.92
55. Toko (1)	25	8.73	2.18
56. Warung (1)	34	2.87	0.98
57. Toko (1)	70	8.73	6.11
58. Klinik (1)	62	2.87	1.78
59. R + Bengkel (1)	75	2.87	2.15
60. Salon (1)	32	2.87	0.92
61. Kios reklame (1)	46	2.87	1.32
62. R (1)	97	0.39	0.38
63. R (1)	66	0.39	0.26
64. Depot (1)	364	5.4	19.66
65. Gudang (1)	190	2.87	5.45
66. Kios tambal ban (1)	135	2.87	3.87
67. Toko roti +R (2)	419	2.87	12.03
68. Tempat fitness (1)	193	2.87	5.54
69. Gudang (1)	950	2.87	27.27
70. Toko besi (1)	172	2.87	4.94
71. Gudang (1)	429	2.87	12.31
72. Servive motor (1)	130	2.87	3.73
73. Toko pulsa (1)	98	2.87	2.81
74. Gudang (1)	308	2.87	8.84
75. Kantor PLN (1)	391	7.55	29.52
76. Warung (1)	43	2.87	1.23
77. Service sepeda motor (1)	65	2.87	1.87
78. Toko kayu (1)	42	2.87	1.21
79. Gudang batu (1)	797	2.87	22.87
80. R (1)	108	0.39	0.42
81. Gudang (1)	312	2.87	8.95
82. Bengkel (2)	292	5.79	16.91
83. Toko Bangunan (1)	61	2.87	1.75
84. Gudang (1)	83	2.87	2.38

85. Service Mobil (1)	151	2.87	4.33
86. Yamaha (1)	478	2.87	13.72
87. Tambal ban (1)	24	2.87	0.69
88. R (1)	87	0.39	0.34
89. Toko genteng + bahan bangunan (1)	335	2.87	9.61
90. Furnimart (1)	932	2.87	26.75
91. R (1)	133	0.39	0.52
92. Gudang (1)	562	2.87	16.13
93. R (2)	53	0.39	0.21
94. R + Toko (2)	137	2.87	3.93
95. Toko Besi (1)	315	2.87	9.04
96. Gudang (1)	250	2.87	7.18
97. Kantor + Gudang (2)	1,471	2.87	42.22
98. Kantor (2)	675	7.55	50.96
99. R + Toko bangunan (1)	164	2.87	4.71
100. Bengkel mobil (1)	250	5.79	14.48
101. Toko (1)	46	8.73	4.02
102. R (1)	394	0.39	1.54
103. R (1)	170	0.39	0.66
104. Kantor (2)	547	7.55	41.30
105. Bengkel mobil (1)	195	5.79	11.29
106. Toko Parfum + R (2)	50	2.87	1.44
107. Gudang + Kantor (1)	2,992	2.87	85.87
108. Toko (1)	135	8.73	11.79
109. R (1)	32	0.39	0.12
110. R (1)	58	0.39	0.23
111. Warung (1)	24	2.87	0.69
112. Gudang (1)	285	2.87	8.18
113. Superindo (1)	1,490	2.87	42.76
114. Ruko Ikan Bakar + Karaoke (2)	1,366	2.87	39.20
115. Gudang (1)	692	2.87	19.86
116. Service (1)	224	2.87	6.43
117. JNE (1)	159	2.87	4.56
118. R (1)	104	0.39	0.41
119. Warung (1)	14	2.87	0.40
120. Service (1)	42	2.87	1.21
121. Service (1)	56	2.87	1.61
122. Service (1)	63	2.87	1.81
123. Kantor (1)	2,088	7.55	157.64
124. Kantor + Gudang (1)	2,274	2.87	65.26
125. Toko Besi (1)	105	2.87	3.01
126. R (1)	43	0.39	0.17
127. Kantor AD (1)	276	7.55	20.84

128. Gudang (1)	1,448	2.87	41.56
129. ASCO Daihatsu (2)	1,086	2.87	31.17
130. R (1)	136	0.39	0.53
131. R (1)	109	0.39	0.43
132. Honda (1)	170	2.87	4.88
134. Toko (1)	146	8.73	12.75
135. R (1)	243	2.87	6.97
136. Gudang (2)	697	2.87	20.00
137. R (1)	132	0.39	0.51
138. Gudang + kantor (1)	668	2.87	19.17
139. Gudang (1)	1,899	2.87	54.50
140. Showroom (1)	140	0.44	0.62
141. Jasa Raharja (3)	396	7.55	29.90
142. Service Helix (1)	260	2.87	7.46
143. Kantor (1)	718	7.55	54.21
144. Gudang (1)	419	2.87	12.03
145. R (1)	144	0.39	0.56
146. Gudang (1)	286	2.87	8.21
147. Panti asuhan (1)	202	2.87	5.80
148. R (1)	165	0.39	0.64
149. Service motor (1)	119	2.87	3.42
150. Kantor (1)	693	7.55	52.32
151. PT. Nusantara (1)	1,039	5	51.95
152. Gudang (1)	350	2.87	10.05
153. Kantor (1)	1,426	7.55	107.66
154. Kantor kelurahan (1)	710	2.87	20.38
155. Gudang (1)	639	2.87	18.34
156. Showroom (1)	210	0.44	0.92
157. R (1)	268	0.39	1.05
158. R (1)	166	0.39	0.65
159. R (1)	146	0.39	0.57
160. R (1)	102	0.39	0.40
161. Jual beli mobil (1)	110	2.87	3.16
162. R (1)	94	0.39	0.37
163. R (1)	195	0.39	0.76
164. Audio Acc. (1)	285	2.87	8.18
165. Bengkel (1)	330	5.79	19.11
166. New palapa (1)	374	2.87	10.73
167. R (1)	94	0.39	0.37
168. R (1)	74	0.39	0.29
169. R (1)	103	0.39	0.40
170. Toko (1)	64	8.73	5.59
171. Toko (1)	50	8.73	4.37
172. SD (2)	1,376	12.26	168.70

173. Planet ban (1)	126	2.87	3.62
174. Kios padang (1)	43	2.87	1.23
175. Bengkel Advance (1)	126	5.79	7.30
176. R (1)	143	0.39	0.56
177. Toko ban	39	2.87	1.12
178. Service motor (1)	96	2.87	2.76
179. R (1)	101	0.39	0.39
180. Warkop (1)	63	2.87	1.81
181. Bengkel (1)	25	5.79	1.45
182. Bengkel (1)	23	5.79	1.33
183. Warung (1)	14	2.87	0.40
184. Bengkel (1)	19	5.79	1.10
185. Bekled jok (1)	19	2.87	0.55
Total Bangkitan Jalan Mastrip tahun 2015			2149.9001

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m ²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
2. R (1)	152	0.39	0.59
4. Alfamart (1)	428	10.59	45.33
5. SD (2)	259	12.26	31.75
6. Toko furniture (1)	687	2.87	19.72
7. PT (1)	1,322	5	66.10
8. Gudang	71	2.87	2.04
21. R + Toko (1)	74	2.87	2.12
23. Warung (1)	49	2.87	1.41
28. R (1)	96	0.39	0.37
30. Service mobil (1)	254	2.87	7.29
31. Lab Klinik (2)	260	2.87	7.46
32. R (1)	106	0.39	0.41
36. R (1)	45	0.39	0.18
37. Toko mebel (1)	31	2.87	0.89
38. Toko Bangunan (1)	18	2.87	0.52
39. Bengkel (1)	28	5.79	1.62
42. R (1)	67	0.39	0.26
43. R (1)	101	0.39	0.39
45. AJBS (1)	549	2.87	15.76
46. Gudang (1)	336	2.87	9.64
47. Bengkel mobil (1)	40	5.79	2.32
50. R (1)	96	0.39	0.37
51. R (1)	88	0.39	0.34
52. Gudang (1)	34	2.87	0.98
53. Gudang (1)	15	2.87	0.43

58. Klinik (1)	62	2.87	1.78
62. R (1)	97	0.39	0.38
63. R (1)	66	0.39	0.26
65. Gudang (1)	190	2.87	5.45
67. Toko roti +R (2)	419	2.87	12.03
71. Gudang (1)	429	2.87	12.31
75. Kantor PLN (1)	391	7.55	29.52
76. Warung (1)	43	2.87	1.23
77. Service sepeda motor (1)	65	2.87	1.87
80. R (1)	108	0.39	0.42
83. Toko Bangunan (1)	61	2.87	1.75
84. Gudang (1)	83	2.87	2.38
85. Service Mobil (1)	151	2.87	4.33
86. Yamaha (1)	478	2.87	13.72
88. R (1)	87	0.39	0.34
91. R (1)	133	0.39	0.52
93. R (2)	53	0.39	0.21
94. R + Toko (2)	137	2.87	3.93
98. Kantor (2)	675	7.55	50.96
100. Bengkel mobil (1)	250	5.79	14.48
102. R (1)	394	0.39	1.54
103. R (1)	170	0.39	0.66
104. Kantor (2)	547	7.55	41.30
107. Gudang + Kantor (1)	2,992	2.87	85.87
108. Toko (1)	135	8.73	11.79
109. R (1)	32	0.39	0.12
110. R (1)	58	0.39	0.23
111. Warung (1)	24	2.87	0.69
112. Gudang (1)	285	2.87	8.18
116. Service (1)	224	2.87	6.43
117. JNE (1)	159	2.87	4.56
118. R (1)	104	0.39	0.41
120. Service (1)	42	2.87	1.21
121. Service (1)	56	2.87	1.61
122. Service (1)	63	2.87	1.81
126. R (1)	43	0.39	0.17
127. Kantor AD (1)	276	7.55	20.84
130. R (1)	136	0.39	0.53
131. R (1)	109	0.39	0.43
132. Honda (1)	170	2.87	4.88
134. Toko (1)	146	8.73	12.75
135. R (1)	243	2.87	6.97
137. R (1)	132	0.39	0.51
138. Gudang + kantor (1)	668	2.87	19.17

140. Showroom (1)	140	0.44	0.62
141. Jasa Raharja (3)	396	7.55	29.90
142. Service Helix (1)	260	2.87	7.46
143. Kantor (1)	718	7.55	54.21
145. R (1)	144	0.39	0.56
147. Panti asuhan (1)	202	2.87	5.80
149. Service motor (1)	119	2.87	3.42
150. Kantor (1)	693	7.55	52.32
151. PT. Nusantara (1)	1,039	5	51.95
152. Gudang (1)	350	2.87	10.05
154. Kantor kelurahan (1)	710	2.87	20.38
156. Showroom (1)	210	0.44	0.92
157. R (1)	268	0.39	1.05
158. R (1)	166	0.39	0.65
159. R (1)	146	0.39	0.57
160. R (1)	102	0.39	0.40
161. Jual beli mobil (1)	110	2.87	3.16
162. R (1)	94	0.39	0.37
163. R (1)	195	0.39	0.76
164. Audio Acc. (1)	285	2.87	8.18
165. Bengkel (1)	330	5.79	19.11
166. New palapa (1)	374	2.87	10.73
167. R (1)	94	0.39	0.37
168. R (1)	74	0.39	0.29
169. R (1)	103	0.39	0.40
170. Toko (1)	64	8.73	5.59
171. Toko (1)	50	8.73	4.37
172. SD (2)	1,376	12.26	168.70
173. Planet ban (1)	126	2.87	3.62
175. Bengkel Advance (1)	126	5.79	7.30
176. R (1)	143	0.39	0.56
177. Toko ban	39	2.87	1.12
178. Service motor (1)	96	2.87	2.76
179. R (1)	101	0.39	0.39
180. Warkop (1)	63	2.87	1.81
Total Bangkitan Jalan Mastrip tahun 2010			1088.59

Lampiran 8 – Tabel Bangkitan Jalan Mayjend Sungkono

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m ²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
1. Kantor KPU Surabaya	2,204	7.55	166.40
2. Rmh + toko (2)	67	2.87	1.92
3. Toko bunga (2)	130	8.73	11.35
4. Kedai makanan	48	2.87	1.38
5. Bank Benta	45	2.87	1.29
6. Plaza buah	93	2.87	2.67
7. Toko mebel (3)	116	8.73	10.13
8. kaha travel	11	2.87	0.32
9. Toko	42	8.73	3.67
10. Soto ayam	102	5.4	5.51
11. Rmh (2)	77	0.39	0.30
12. Kedai makanan	73	2.87	2.10
13. Toko keramik	103	2.87	2.96
14. Toko baju	24	2.87	0.69
15. Toko keramik	18	2.87	0.52
16. Kedai makanan (2)	58	2.87	1.66
17. Service center (2)	84	2.87	2.41
18. Toko roti	58	2.87	1.66
19. Toko mebel (2)	95	2.87	2.73
20. Suzuki	182	0.44	0.80
21. Toko bunga (2)	132	2.87	3.79
22. Toko perlengkapan bayi (2)	255	2.87	7.32
23. Toko mebel (3)	282	2.87	8.09
24. Bank pundi (2)	109	2.87	3.13
25. Toko springbed (2)	141	2.87	4.05
26. Toko springbed	104	2.87	2.98
27. Kedai makanan	26	2.87	0.75
28. Kompleks ruko 1 (3)	1,122	8.73	97.95
29. Kompleks ruko 2 (3)	3,371	8.73	294.29
30. Kompleks ruko 3 (3)	1,920	8.73	167.62
31. ASUS Service	124	2.87	3.56
32. Bank MEGA (3)	334	2.87	9.59
33. Holland	131	2.87	3.76
34. PT (2)	356	5	17.80
35. Resto Nine	706	5.4	38.12
Resto Nine2	443	5.4	23.92
Resto Nine3	743	5.4	40.12
36. CIWORLD	32,418	2.87	930.40
37. Kompleks ruko 1	2,104	8.73	183.68
Kompleks ruko 2	1,931	8.73	168.58

Kompleks ruko3	1,739	8.73	151.81
Kompleks ruko4	1,882	8.73	164.30
38. bANK dbs (3)	170	2.87	4.88
39. CIMB NIAGA (4)	414	2.87	11.88
40. Toko elektronik	444	2.87	12.74
41. Rmh	460	0.39	1.79
42. Hotel/apartemen (18)	843	0.33	2.78
43. Rmh (2)	298	0.39	1.16
44. Bank Muamalat (2)	362	2.87	10.39
45. Bank BII (2)	588	2.87	16.88
46. Rmh	441	0.39	1.72
47. Kantor (2)	466	7.55	35.18
48. Kantor	309	7.55	23.33
49. Bank Mandiri (3)	269	2.87	7.72
50. RUKO (4)	1,356	8.73	118.38
51. sHOWROOM MOBIL 88	971	0.44	4.27
52. Kantor	467	7.55	35.26
53. Toko bahan bangunan	534	2.87	15.33
54. Bank Sinarmas (2)	456	2.87	13.09
55. Toko + Rmh (3)	931	2.87	26.72
56. Kompleks ruko rich palace (3)	9,208	8.73	803.86
Total Bangkitan Jalan Mayjend Sungkono tahun 2015			3693.41

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m ²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
1. Kantor KPU Surabaya	2,204	7.55	166.40
3. Toko bunga (2)	130	8.73	11.35
9. Toko	42	8.73	3.67
10. Soto ayam	102	5.4	5.51
11. Rmh (2)	77	0.39	0.30
13. Toko keramik	103	2.87	2.96
16. Kedai makanan (2)	58	2.87	1.66
19. Toko mebel (2)	95	2.87	2.73
21. Toko bunga (2)	132	2.87	3.79
22. Toko perlengkapan bayi (2)	255	2.87	7.32
23. Toko mebel (3)	282	2.87	8.09
24. Bank pundi (2)	109	2.87	3.13
26. Toko springbed	104	2.87	2.98
28. Kompleks ruko 1 (3)	1,122	8.73	97.95
29. Kompleks ruko 2 (3)	3,371	8.73	294.29
30. Kompleks ruko 3 (3)	1,920	8.73	167.62
31. ASUS Service	124	2.87	3.56

34. PT (2)	356	5	17.80
35. Resto Nine	706	5.4	38.12
Resto Nine2	443	5.4	23.92
Resto Nine3	743	5.4	40.12
37. Kompleks ruko 1	2,104	8.73	183.68
Kompleks ruko 2	1,931	8.73	168.58
Kompleks ruko3	1,739	8.73	151.81
Kompleks ruko4	1,882	8.73	164.30
38. bANK dbs (3)	170	2.87	4.88
39. CIMB NIAGA (4)	414	2.87	11.88
40. Toko elektronik	444	2.87	12.74
41. Rmh	460	0.39	1.79
42. Hotel/apartemen (18)	843	0.33	2.78
43. Rmh (2)	298	0.39	1.16
44. Bank Muamalat (2)	362	2.87	10.39
45. Bank BII (2)	588	2.87	16.88
46. Rmh	441	0.39	1.72
47. Kantor (2)	466	7.55	35.18
48. Kantor	309	7.55	23.33
49. Bank Mandiri (3)	269	2.87	7.72
50. RUKO (4)	1,356	8.73	118.38
52. Kantor	467	7.55	35.26
53. Toko bahan bangunan	534	2.87	15.33
54. Bank Sinarmas (2)	456	2.87	13.09
55. Toko + Rmh (3)	931	2.87	26.72
56. Kompleks ruko rich palace (3)	9,208	8.73	803.86
Total Bangkitan Jalan Mayjend Sungkono tahun 2010			1910.87

Lampiran 9 – Tabel Bangkitan Jalan Tambak Oso Wilangun

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m ²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp/jam)
1. R (2)	74	0.39	0.29
2. R	131	0.39	0.51
3. R	73	0.39	0.28
4. R	70	0.39	0.27
5. R	60	0.39	0.23
6. R	63	0.39	0.25
7. R + TOKO	53	2.87	1.52
8. R + TOKO	96	2.87	2.76
9. R	159	0.39	0.62
10. R + WARUNG	84	2.87	2.41
11. R + ISI ULANG	84	2.87	2.41
12. R	131	0.39	0.51
13. R	158	0.39	0.62
14. R	128	0.39	0.50
15. R	134	0.39	0.52
16. SERVICE MTR	25	2.87	0.72
17. R	101	0.39	0.39
18. R (2)	64	0.39	0.25
19. R	117	0.39	0.46
20. R + TOKO	89	2.87	2.55
21. R (2)	135	0.39	0.53
22. R	84	0.39	0.33
23. R	85	0.39	0.33
24. R	131	0.39	0.51
25. R	85	0.39	0.33
26. R	41	0.39	0.16
27. R	53	0.39	0.21
28. PT. diansarana berlian motor	1,718	0.39	6.70
pt28	8,746	5	437.30
29. PT. Karya muda	7,293	5	364.65
pt29	7,349	5	367.45
pt29	7,368	5	368.40
30. UD Megah Jaya	4,509	5	225.45
ud.megah jaya 2	9,427	5	471.35
Total Volume Persil	48,918		
Total Bangkitan Jalan Tambak Oso Wilangun tahun 2015			2261.77

Nama Kegiatan	Luas Total Lantai Kegiatan (m ²)	Standart Angka Bangkitan	Bangkitan (smp)
1. R (2)	74	0.39	0.29
2. R	131	0.39	0.51
3. R	73	0.39	0.28
4. R	70	0.39	0.27
5. R	60	0.39	0.23
6. R	63	0.39	0.25
7. R + TOKO	53	2.87	1.52
8. R + TOKO	96	2.87	2.76
9. R	159	0.39	0.62
10. R + WARUNG	84	2.87	2.41
11. R + ISI ULANG	84	2.87	2.41
12. R	131	0.39	0.51
13. R	158	0.39	0.62
14. R	128	0.39	0.50
15. R	134	0.39	0.52
16. SERVICE MTR	25	2.87	0.72
17. R	101	0.39	0.39
18. R (2)	64	0.39	0.25
19. R	117	0.39	0.46
20. R + TOKO	89	2.87	2.55
21. R (2)	135	0.39	0.53
22. R	84	0.39	0.33
23. R	85	0.39	0.33
24. R	131	0.39	0.51
25. R	85	0.39	0.33
26. R	41	0.39	0.16
27. R	53	0.39	0.21
29. PT. Karya muda	7,293	5	364.65
pt29	7,349	5	367.45
Total Volume Persil	17,150		
Total Bangkitan Jalan Tambak Oso Wilangun tahun 2010			752.57

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dari bab sebelumnya menunjukkan beberapa hal yang dapat dirangkum menjadi kesimpulan mengenai kualitas perjalanan akses bandara terkait perkembangan tata guna lahan Kota Surabaya.

1. Pengaruh adanya perubahan/ penambahan tata guna lahan (*land use*) pada ruas jalan rute akses menuju bandara Juanda diketahui volume bangkitan pada ruas jalan tersebut di tahun 2010 maupun 2015. Ruas jalan yang ditinjau adalah ruas jalan yang mempunyai perubahan signifikan yang terjadi di tahun 2010 hingga 2015. Dari hasil analisis didapatkan volume bangkitan tahun 2010 yang paling besar terdapat di Jl. Mayjend Sungkono yaitu sebesar 1910,87 smp/jam dan tahun 2015 sebesar 3693,41 smp/jam.
2. Peninjauan mengenai kinerja jaringan jalan dimaksudkan untuk mengetahui apakah jalan tersebut layak atau harus dievaluasi ulang mengenai sistem maupun kapasitasnya. Dari hasil analisis perhitungan didapatkan perubahan nilai DS tahun 2010 dan 2015 persentase kenaikan paling besar terdapat di jalan dengan kelas Kolektor Primer sebesar 42% dan Arteri Primer sebesar 30%.
3. Dalam suatu ruas jalan, volume traffic yang melintas dengan penggunaan lahan pada ruas jalan tersebut saling mempengaruhi satu sama lain. Untuk mengetahui perubahan Σ traffic akibat perubahan *land use*, maka harus dilakukan perhitungan untuk mengetahui total volume lalin dan bangkitan. Dari hasil analisis yang dilakukan volume perubahan *land use* yang sangat mempengaruhi terjadi di Jl. Mastrip, Jl. Mayjend Sungkono dan Jl. Tambak Oso Wilangun. Sedangkan untuk Jl. Ahmad Yani tidak nampak ada signifikansi atas perubahan lahan dikarenakan adanya pembangunan frontage road.
4. Indikator dalam keberhasilan sebuah sistem transportasi salah satunya adalah nilai kualitas perjalanan. Aksesibilitas menuju sebuah bandara

bukan lagi menjadikan rute terpendek dalam variabel penentunya, melainkan waktu tempuh perjalanan yang tercepat untuk bisa sampai di bandara. Selain itu, perubahan tata guna lahan juga mempengaruhi tingkat kinerja jalan yang akan berdampak pada bertambah/berkurangnya nilai waktu tempuh maupun kecepatan kendaraan. Dari hasil perhitungan analisis kualitas perjalanan yaitu waktu tempuh (*travel time*) didapatkan:

- a. Perubahan nilai travel time akses menuju bandara (T1) pada tahun 2010 dan 2015 yang paling signifikan terjadi di rute 6 dengan perubahan waktu tempuh sebesar 14 menit. Sedangkan untuk rute 1,2,3,4 dan 11 relatif tidak mengalami perubahan pada waktu tempuh akses menuju bandara di tahun 2010 dan 2015.
- b. Setelah dioperasikannya Terminal 2, perbedaan nilai travel time akses menuju bandara (T1 dan T2) pada tahun 2015 diketahui yang paling signifikan terjadi di rute 4 dengan perubahan waktu tempuh sebesar 18 menit.
- c. Dari hasil analisis secara keseluruhan yang dilakukan mengenai perubahan nilai waktu tempuh (*travel time*) rute akses menuju bandara, dapat disimpulkan bahwa beberapa rute yang tidak mempunyai perubahan pada land use nya tetapi dapat dijadikan sebagai alternatif rute pilihan dengan waktu tempuh perjalanan yang lebih singkat. Hal itu diperkuat dari penggambaran grafik yang dilakukan pada tahun 2010 dan 2015 rute 1,2,3,4 dan 11 yang melewati Jalan Tol/Jalan Bebas Hambatan terbilang tidak mempunyai perubahan waktu tempuh yang signifikan selama 5 tahun.

5.2 Saran

Dari hasil dan pembahasan pada penelitian ini, terdapat beberapa hal yang perlu menjadi pertimbangan, untuk dapat menjadi kajian selanjutnya atau langkah yang sebaiknya dilakukan, diantaranya adalah :

1. Perlu dilakukan kajian mendalam mengenai perubahan *travel time* akses menuju bandara apabila diketahui akan dilakukan pengembangan bandara di suatu kota.
2. Analisis mengenai kesinambungan sebuah aksesibilitas pada rute akses menuju bandara.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Anindyawati,Nina, Yulipriono, Eko, Siswanto, Joko (2008) “*Analisis Hubungan Waktu Tempuh dengan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Perkotaan (Studi Kasus Kota Semarang)*”, *PILAR Volume 18, Nomor 1*, Halaman: 1-8
- Black (1981), *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Cromm Helm, London.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2002), *Surabaya Dalam Angka 2002*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2003), *Surabaya Dalam Angka 2003*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2004), *Surabaya Dalam Angka 2004*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2005), *Surabaya Dalam Angka 2005*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2006), *Surabaya Dalam Angka 2006*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2007), *Surabaya Dalam Angka 2007*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2008), *Surabaya Dalam Angka 2008*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2009), *Surabaya Dalam Angka 2009*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2010), *Surabaya Dalam Angka 2010*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2011), *Surabaya Dalam Angka 2011*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2012), *Surabaya Dalam Angka 2012*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2013), *Surabaya Dalam Angka 2013*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.

- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2014), *Surabaya Dalam Angka 2014*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2015), *Surabaya Dalam Angka 2015*, BPS Kota Surabaya, Jawa Timur.
- Charky, Laily Rochmatul (2015), *Pengendalian Pemanfaatan Ruang Berdasarkan Kinerja Jalan Di Koridor Frontage Road Timur Ahmad Yani Surabaya*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Bina Karya, Jakarta.
- Fadhilah, Ismi (2015), *Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Pahlawan Kecamatan Sidoarjo*, Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Miro, Fidel. (1997), *Sistem Transportasi Kota*, Tarsito, Bandung.
- Susanti, Anita dan Supriyatno, Dadang (2011), “Evaluasi Kinerja Pelayanan Pada Simpang Empat Juanda Kabupaten Sidoarjo”, *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah*.
- Tamin, O. Z. (1997), *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, ITB Bandung, Bandung.
- Wijatmiko, Tri (2012), *Analisa Trip Distribution dan Trip Assignment Pada Jalan Arteri Relokasi Porong Sidoarjo*, Tugas Akhir, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Jawa Timur

BIOGRAFI PENULIS



Yoanita Eka Rahayu,

Penulis dilahirkan di Sidoarjo, 10 Juni 1991, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK dan SD Muhammadiyah 1 Waru, SMPN 3 Waru, SMA Hang Tuah 2. Setelah lulus dari SMA Hang Tuah 2 tahun 2009. Penulis mengikuti ujian masuk Diploma ITS dan

diterima di jurusan Diploma 3 Teknik Sipil –

ITS. Pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan D4 Teknik Sipil ITS pada tahun 2013. Penulis pernah aktif dalam berbagai kegiatan organisasi di kampus, di antaranya Himpunan Mahasiswa D3 Teknik Sipil sebagai staff Entrepreneur dan Kewirausahaan (Periode 2010-2011), selain itu penulis juga aktif dalam berbagai kepanitiaan dalam beberapa kegiatan yang ada selama menjadi mahasiswa. Pada Tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa pascasarjana Bidang Keahlian Manajemen dan Rekayasa Transportasi, Program Studi Pascasarjan Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dengan NRP. 3114206008. Penulis telah melakukan seminar internasional dengan judul “ *Unplanned Land Use Development and Its Impact on Airport Access Road* ”. Penulis sangat berkeinginan untuk terus dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang Manajemen dan Rekayasa Transportasi. Penulis dapat dihubungi melalui email : yoanita2210@gmail.com.